J. A. H. Reimarus,
der Arzeneygelahrtheit Doctors,

neuere Bemerkungen vom Blitze;

dessen Bahn, Wirkung, sichern und bequemen Ableitung:

aus

zuverläßigen Wahrnehmungen von Wetterschlägen

dargelegt.

Mit neun Kupfertafeln.

Hamburg,
verlegt von Carl Ernst Bohn. 1794.

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Vorrede.

Die Verfasser verschiedener nützlicher Schriften, welche die Ableitung des Blitzes betreffen, haben ihre Beweise und Vorschriften meistens nur aus den Lehren gezogen, die ihnen durch die elektrischen Versuche dargeboten wurden. — Allerdings können die Wahrnehmungen der Elektrizität vieles zur Erläuterung und zu genauerer Beobachtung der Eräugnisse beym Blitze beytragen, wie denn auch bekanntlich der erste große Gedanke **Franklins** dadurch veranlasset, und überhaupt unsere Aufmerksamkeit auf die eigentlichen Würkungen des Blitzes mehr geschärfet worden: In dieser Hinsicht habe ich sie auch mit in Erwägung gezogen.

Was aber eigentlich die Sicherheit der Bliz-Ableitung und der dabey zu treffenden Maaßregeln betrifft, das habe ich lieber aus der bloßen Betrachtung würklicher Wetterschläge herzuleiten und zu erweisen gesucht. Dabey glaube ich, einige beträgtliche Vortheile erhalten zu haben.

Ueberhaupt muß auf diesem Wege die Ueberzeugung allgemeiner und eindringender werden, da die bloßen Folgerungen aus den kleinen Versuchen noch hie und da unsicher scheinen, oder zu Mißdeutungen Anlaß geben können. — In der That lassen sich auch dergleichen Schlüsse, die vom Kleinen aufs Große gehen, nicht für völlig zuverlässig ausgeben, und sind auch hier zuweilen trüglich gewesen. So folgt es ja nicht — wenn einige widerstehende Körper, Glas, Seide, u. s. w., die Mittheilung der Elektrizität in unsern Versuchen abhalten, so werden sie auch das Durchdringen des Blitzes abwehren. Oder — wenn eine Nadelspitze das Bisgen Elektrizität, welches sich an unserer Zurüstung anhäuft, aus einiger Entfernung anlockt und ohne Geräusch abzieht; so wird sie auch den Bliz von einer viele Fuß weit entlegenen Stelle ablocken, und den ganzen Aus-

bruch

bruch der Wetterwolke in der Stille abzuziehen vermögend seyn. Oder — wenn ein dünner Metalldrath, eine Kette, u. dgl. jene Elektrizität ohne Gewalt und Schaden durchfahren läßt, so werden sie auch einen Wetterschlag ohne Beschädigung ableiten.

Aus den Beobachtungen von würklichen Wetterschlägen aber kann ein jeder sehen, was von dem Blitze zu erwarten, oder nicht zu erwarten sey.

2) Es wird hiedurch diese so gemeinnützige Anstalt von aller Vorstellung geheimnißvoller Kunst oder Zauberey entblößet, dadurch manche Bedenklichkeit verursachet ward. Hier siehet man, daß die bloße Anwendung gemeiner Mittel, welche die Natur und Erfahrung deutlich anzeiget, alles ausmacht und zur Sicherung zureichet.

3) Manche Umstände haben sich in den Beobachtungen von Wetterschlägen entdecken lassen, welche man im Kleinen an den elektrischen Versuchen nicht wahrnehmen konnte. Dergleichen sind der Abstand, innerhalb welchen man sich auf die Anlockung einer Auffangungs-Stange Rechnung machen könne, daß solcher nämlich

keine 40 Fuß betragen müsse, und daß es rathsamer sey, die ganze First, oder doch die Ecken nebst den Schornsteinen, mit Metallstreifen zu bedecken. — Ferner: die Gefahr der Platzung beym Uebersprunge des Strahls an zusammengesetzten eisernen, nothwendig rostig werdenden, Leitungen, und der offenbare Vorzug kupferner oder bleierner Platen, oder aneinander hängender Messing-Dräthe vor den Stangen. — Die verschiedene Fähigkeit, mittelst welcher ein Körper den Blitz anlocket und leitet, oder ihm einen Widerstand entgegen setzt, und welche Folgen daraus entstehen: daß z. B. die Benetzung vom Regen so unbedeutend zur Leitung, als die Bedeckung mit Harz, Seide u. dgl. zum Schutze sey: daß der Blitz auch in unsern vorzüglichsten Leitern noch Widerstand finde, u. s. w. — Die Umstände dadurch eine Theilung des Blitzes in mehrere Strahle, oder eine Abweichung desselben von einer Strecke Metall verursachet wird u. s. w.

4) Endlich wird die Ableitungs-Anstalt durch solche Beobachtungen auch bequemer, wohlfeiler und ohne

Uebelstand

Uebelstand am Gebäude einzurichten gelehrt, da die Erfahrung zeigt, daß verschiedene zu fein ersonnene und lästige Vorschriften unnütz, einige auch sogar nachtheilig waren. Dahingegen siehet man, was würklich zu mehrerer Sicherheit und zu Vermeidung möglicher Unfälle erfodert werde.

Meine vorige Abhandlung vom Blitze (Hamburg 1778, 8.) durchzusehen und umzuschmelzen, oder zu ergänzen, hat meine Zeit nicht erlaubt. Ich habe also jetzt lieber eine neue ausarbeiten wollen. Manche damahls noch zu bemerkende Umstände schienen auch nun nicht mehr nöthig zu seyn, erinnert zu werden. Z. B. daß der Bliß in seinen Eigenschaften und Würkungen sehr von andern Entzündungen verschieden sey — daß er eher durch veste Körper als durch die Luft fahre: daß er folglich eher durch die obern Theile des Gebäudes dringe als in die offenen Fenster: daß er weder zu Fenstern oder Thüren hinein noch hinaus fahre, und auch durch Zugluft nicht hergeleitet werde. — Daß der Anfall des Blitzes nicht eben da

zu suchen sey, wo die erste Beschädigung verspüret wird, wenn obere Theile mit zureichendem Metalle bedeckt sind, dadurch er ohne Schaden herabgeleitet wird, wie solches von den Thurmspitzen unter den verschiedenen Umständen (vor. Abhandl. §. 103.) gezeigt worden — daß der Blitz nicht ohne Anlaß hie und da herumfahre oder sich verliere, sondern immer zu seinem Ziele, und dahin von oben nach unten, oder umgekehrt, seine Bahn durch die bequemsten Leiter fortzusetzen strebe — daß er weder von den dicht am Gebäude anliegenden, oder auf Holz angenagelten Strecken Metall, noch selbst von dem in einem Pfosten steckenden Ende einer Stange hineingelocket werde, wenn nur von aussen eine wohl verbundene Strecke Metall ihn davon ableitet.

Gegenwärtige Abhandlung habe ich demnach so eingerichtet, daß sie auch denen, welche die vorige, schon vergriffene, nicht besitzen, für sich allein dienen kann. Sie kann aber auch als eine Fortsetzung von jener angesehen werden, da nämlich die dort angeführten

Erfah-

Erfahrungen, darauf ich mich auch hie und da bezogen habe, immer ihren Nutzen behalten; hier aber keine derselben wieder eingerückt, sondern lauter neue gesamlet und zu den Folgerungen angewandt worden. Nur in den Betrachtungen habe ich, des Zusammenhangs und der Vollständigkeit wegen, da die Abhandlung von der vorigen unabhängig seyn sollte, ein und anderes dort Vorgetragene in Kurzem wiederhohlen müssen. — Einige Sätze habe ich hier ausführlich zu behandlen für gut gefunden. So die, aus irriger Vorstellung eines Rückschlages, neuerlich entstandene Furcht, wegen eines wieder zu der Wetterwolke aufwärts fahrenden Blitzes: die Meinung, daß der Wetterstrahl durch den menschlichen Körper hindringe: die Unzulänglichkeit des Schutzes von zugespitzten Auffangungs-Stangen, und die Entbehrlichkeit derselben, wenn nur die Gipfel mit Metall bedeckt sind: die Schwierigkeit und Gefahr einer Ableitungs-Zurüstung aus eisernen Stangen, und der Einsenkung des Ableiters in die Erde.

Da ich überall Erfahrungen zum Grunde legen wollte, so habe ich die zu diesem Zwecke gesammleten,

nach den Umständen so viel möglich geordnet und mit Anmerkungen begleitet, voran gehen lassen, um hernach in der zusammenhängenden Betrachtung mich darauf berufen zu können. Ich habe auch, so wie in voriger Sammlung, besondern Fleiß darauf gewendet, alles richtig darzustellen, und deswegen, wo ich konnte, aus eigener Besichtigung, mündlicher oder schriftlicher Erkundigung, sonst aber aus den angeführten Urschriften, die Wahrnehmung zwar kurz, aber genau berichtet. — Je mehr ich Fälle von Wetterschlägen untersucht habe, desto mehr habe ich auch gelernt, manche, selbst geringscheinende aber doch nicht unwichtige Umstände, zu beachten und ihren Einfluß zu bemerken. Es ist mir lieb, wenn ich hiemit auch andern Schriftstellern über diesen Gegenstand dienen kann: nur mußte ich lächeln, da einige derselben so sehr vermieden, meine von ihnen genutzte vorige Abhandlung zu nennen, daß sie, nach verschiedenen daraus mit den Citaten nachgeschriebenen Wahrnehmungen, wenn nun ein Fall vorkam, dabey keine andere Autorität anzuführen war, (z. B. bey dem Wetterschlage auf den Anschariusthurm zu Bremen, oder auf hiesigen Nicolaithurm) entweder gar keine anführten, oder ein Hamburgisches Magazin vom Jahr 1768, als Quelle, daraus die Erzählung genommen wäre, erdichteten.

Von

Von den vielen Fällen, da Blitze auf Ableiter gefallen sind, habe ich nur einige, dabey etwas Besonderes zu bemerken war, angeführt, und vornehmlich die Fehler angezeigt, welche noch hie und da bey dieser Anstalt begangen worden. Zu mehrerer Erläuterung sind auch Kupferstiche beygefügt, und darunter noch die Vorstellung der merkwürdigen, auf das Versammlungs-Haus zur Purfleet und auf Haffendens Haus gefallenen, in voriger Abhandlung angeführten, Wetterschläge nachgehohlt.

Die ehemals gegebenen Vorschriften zur Anlegung einer Blitz-Ableitung habe ich, was die Hauptsache betrifft, durch fernere Beobachtungen bestättigt gefunden, hier aber noch in einigen Stücken erweitert und verbessert, besonders was die Verhütung eines Nebenweges vom Blitze und die Ableiter an Stroh-Dächern betrifft. Jeden Umstand habe ich mit Zuziehung unsers sachkundigen und erfahrnen Bleydeckers, Mettlerkamp, aufs Neue untersucht, damit nicht, wie es aus der Studier-Stube leicht geschehen kann, Vorschriften gegeben werden, die nicht ausführbar, oder doch sehr beschwerlich sind, sondern alles dem Handwerker verständlich und leicht gemacht werde, zu dessen Nutzen auch die Anweisung besonders abgedruckt und mit ein Paar dazu dienenden Kupferstichen begleitet worden. End-

Endlich habe ich es für nützlich gehalten, zumal da ich dazu aufgefodert worden, eine kurze Anweisung beyzufügen, worauf bey Untersuchung und Beschreibung eines Wetterschlages zu achten sey, da dergleichen Fälle auch oft solchen Personen vorkommen, die nicht Kunstverständige sind, und welche sich theils aus genauer Beobachtung selbst unterrichten, theils auch durch zweckmäßigen Bericht andern dienen könnten.

Das Register habe ich so vollständig eingerichtet, daß man, sowohl was in den Erfahrungen als was in den Folgerungen enthalten ist, darnach auffinden kann.

Ueberhaupt habe ich Ueberzeugung zu bewirken gesucht und mich der Deutlichkeit beflissen. Wenn dabey ein und anderes unnöthig wiederholt oder zu weitläuftig geworden, so wird man es, wegen meiner durch andere Geschäfte unterbrochenen Arbeit, entschuldigen.

Hamburg, im Februar 1794.

---

§. 1.

I.

Erfahrungen

vom Blitze,

dessen Bahn und Leitung.

I.

REGIA MONACENSIS

§. 1.

Höhe der Wolken.

Folgendes bemerkt Herr Shuckburg bey seiner Untersuchung auf dem Mole, einem einzelnen, ohngefähr 18 englische Meilen östlich von Genf gelegenen, 4883 Fuß über dem See, oder 6113 Fuß über dem mittelländischen Meer erhabenen Berge.

"Die Wolken hatten von dieser Höhe betrachtet, für einen Bewohner der Ebene ein sonderbares Ansehen. Sehr wenige erhoben sich über ein Fünftel der Höhe dieses Gipfels. Sie wurden nicht vom Winde getrieben, sondern bewegten sich nach allen verschiedenen Seiten hin. Einige schienen längs den Boden hin zu schweben: andere erhoben sich senkrecht zwischen den Hügeln. Auch muß ich bemerken, daß, wie ich von Genf aus beobachtet habe, die Wolken gemeiniglich drey Tage in der Woche unter dem Gipfel des Berges Saleve standen, so daß die gewöhnliche Lage dieser Dunstsammlungen in der Höhe zu seyn scheint, wo das Queckfilber des Schweremessers in dieser Gegend ohngefähr auf 26 Zoll stehen würde (d. i. 5400 Fuß über das Mittelmeer)„ *).

*) Philos. Trans. Vol. 67. p. 533. 538. 587. 592. Daselbst wird doch die Spitze des Saleve nur 4514 Fuß hoch gerechnet. So scheint auch oben der Ausdruck "ein Fünftel der Höhe des Mole„ nicht überein zu treffen.

Lambert urtheilte, nach dem Gesichtswinkel und dem Schalle, daß eine Wetterwolke, die er 1773 d. 25. May unter einem Winkel von 11 Grad sahe, und den Schall des Donnerschlages nach 30 Sekunden hörte, 5985 Fuß senkrechte Höhe gehabt hätte. — Ein anders Mahl, 1773 d. 17ten Jun. fand er, daß Blitze, welche ohngefähr eine Meile von Berlin entfernt waren, nur etwa 5000 Fuß über der Erde entstanden — Verschiedene derselben fuhren damals aufwärts, oder in wagerechter Richtung — Von andern Wolken, ohne Gewitter, urtheilt er, daß sie 52 Rheinländische, oder 50 Pariser Fuß in einer Sekunde durchliefen und 7565 Fuß hoch stunden. Der Schwerenesser aber stand niedrig und der Himmel war des Morgens bedeckt gewesen **).

§. 2.

Häufige Gewitter bey dem Heerrauche.

"Das 1783ste Jahr war auch dem asiatischen Theile Rußlands und dem Altai merkwürdig. Am 6ten Januar regnete es, und in den Nachmittagsstunden wurde, sowohl am Irtisch als Ob, ein sanftes Erdbeben, welches seit der Bewohnung der Russen das dritte und schwächste war, mit einigen Schwingungen verspürt. — Mit dem ersten July trat der Heerrauch ein und dauerte bis zum 17ten. Gewitter waren in diesem Monate vom 5ten bis 23sten überaus häufig, manchmal mehrere in einem Tage. — Sämtliche

**) Mem. de l'Acad. de Berl. 1773. p. 43. 44.

liche Gewitter kamen aus Osten über die Schneegebürge, und wenn man in dem Nebel nur kaum merkbare weißliche bogenförmige Dünste wahrnahm, so war bald darauf ein heftiges Gewitter da. Sie tödteten in dem Barnaulischen Zirkel 23 Personen, zündeten an zweyen Stellen den Wald, und in dem Dorfe Saizowa ein Haus an — Vom 23sten July bis 10ten Aug. war ziemlich heitere, aber sehr kühle Witterung — Die niedrigsten Wiesen wurden erst mit Ausgange July gewässert, da sonst mit dem Eisgange und im Junymonate die Wässer allgemein austreten, und es war eine sehr schlechte Heu-Erndte. Das Getraide blieb ganz und gar im Felde stehen, indem es bis October noch nicht reif ward und am 13ten schon Schlittenbahn war„ *).

§. 3.

Wetterleuchten.

"An vielen Enden innerhalb der Wendekreise, da die Winde sehr veränderlich, selbst stündlichen Abwechselungen unterworfen sind, ist Blitz und Donner eine eben so gewöhnliche Erscheinung, als das Nordlicht innerhalb des nordli-

*) Renovantz von den Altaischen Gebirgen: S. 164 u. f. — Aus verschiedenen Europäischen Ländern hatte man ähnliche Nachrichten — Daß in der Gegend von Mannheim in eben dem Jahre häufige Gewitter gewesen, dabey die Wolken niedrig gegangen und verschiedene Menschen auf offenem Felde vom Blitz erschlagen worden, berichtet Hemmer in Comm. Acad. Theod. Pal. Vol. V, p. 258.

chen Polarkreises. Vielmals habe ich mit grösten Vergnügen die stillen Blitze betrachtet, die sich fast jede Nacht über der niedrigen Küste der Insel Sumatra in Ostindien zeigen, welche unsere Ostindische Schiffe bey jeder Hin- und Herreise vorbey fahren. Denn, wie der Nordschein zuweilen mit der Abenddämmerung anfängt und die ganze Nacht durch dauert, so zeigen sich auch schnell auf einander folgende Blitze über Sumatra gemeiniglich ehe die Sonne unter geht, und dauern bis das Tageslicht sie unmerklich macht. Es geschehen aber auch oft wirkliche Donnerschläge in dortigen Gewässern. Ich bin daher nie ohne Furcht durch die Strasse Banka gefahren, theils weil mir unterschiedliche Unglücksfälle bekannt waren, die Schiffe in dieser Gegend betroffen haben, theils auch, weil ich gemeiniglich die Luft, besonders bey der dritten und vierten Huke von Sumatra sehr qualmig und drückend befunden habe.„ *)

§. 4.

"Einigemal (sagt Herr Silberschlag) ist es mir geglückt, die Erzeugung einer Wetterwolke über dem Horizonte zu sehen. Es war, wenigstens einen Vorfall zu erzählen,

p. 258. §. 71 — In Düsseldorf glaubten unwissende Leute, daß die daselbst errichteten Blitzableiter die häufigen Gewitter verursachten. Das. p. 309 — Bey uns in und um Hamburg hatten wir gleichfalls ausserordentlich viele und einschlagende Gewitter — Desgleichen meldet auch Landriani von Mayland: Dell' utilità dei conduttori p. 109. Mehrerer Nachrichten zu geschweigen.

*) P. J. Bladh. in den neuen Schwed. Abh. I Th. 1780. S. 102 (in der Uebersetz. S. 97.)

zählen, heiterer und stiller Himmel, an welchem sich über meinem Scheitelpunkte einige Stunden vor Untergang der Sonne eine dünne Wolke erzeugte, die ohngefähr 20 Grad breit und lang war. In Zeit von einer halben Stunde verdickte sie sich dergestalt, daß sie sich an dem südlichen Ende zu schwärzen schien: aber sie regnete nicht. Kurz darauf fing sie an bey einer Stunde lang zu wetterleuchten. Nachmals habe ich oft bemerkt, daß Wolken, welche wetterleuchten ohne zu donnern, niemals regnen. Nur muß man sich hüten, daß man nicht Wolken nahe am Horizonte, deren Donner man der Entfernung wegen nicht hören kann, für wetterleuchtende halte. Bey dem wahren Wetterleuchten wird man niemals eines Strahls ansichtig, auch höret man keinen Donuer, sondern die ganze Wolke wird von einem plötzlichen Lichte durch und durch erleuchtet — Bey dem Untergange der Sonne fing diese Wolke an zu regnen, und mit dem Regen fing sie auch an zu blitzen und zu donnern. Endlich hörte sie wieder auf zu regnen, und da streuete sie weder Blitz noch Donner aus, sondern sie verschwand, nachdem sie sich wieder verdünnet hatte. — Ich muß auch bekennen, daß ich nie Blitz und Donner ohne Regen erlebt habe, ob es gleich nicht allemal da regnet wo man Blitz und Schlag siehet und höret. Auch habe ich bemerkt, daß sich die Blitze da entzünden, wo die Wolke am dicksten ist und den stärksten Regenguß ausschüttet, wie man denn auch bey senkrecht herabstürzenden Regengüssen wahrnehmen wird, daß mit dem heftigsten Regen auch der heftigste und

gefährlichste Schlag vergesellschaftet ist — Fähret die Wetterwolke über einer niedrigern weg, so ist der Zündpunkt nicht zu sehen: man bemerkt nur einen wilden Blitz, und den Strahl erst alsdann, wenn er durch die untere Wolke durchschläget. Oft erzeugt sich dieser Punkt nicht in der Wolke, sondern im Regen selbst, unter der Wolke.„ *)

§. 5.

Wetterlichter.

"Der Schweizer, welcher der Frau von la Roche die berühmte Wassermaschine zu Marly zeigte, wünschte, daß mit Kenntniß begabte Fremde einmal in seinem Hause einige Sommertage zubringen mögten, um den herrlichen Anblick zu geniessen, bey einem nächtlichen Gewitter das schönste Feuerwerk zu sehen, indem die eisernen Stangen an diesen Pumpwerken alle mit kleinen Flammen besetzt wären, die sich den Berg auf und ab bewegten, wie solches noch vor vier Tagen geschehen wäre. Ehemals sey ihm sehr angst dabey gewesen: er hätte es sich aber jetzt erklären lassen und stünde nun allemal aus dem Bette auf wenn es blitzte, oder ein Gewitter im Thal her zöge, damit er dieses prächtige Schauspiel nicht verliere.„ — "Wir hörten (setzt sie hinzu) von Herrn Pfeffel, daß er selbst einst die erleuchteten Stangen gesehen, indem er gerade in einer gewittervollen

*) Silberschlag Geogenie I Th. §. 254.

len Nacht bey der Maschine vorbey gereiset sey und daran diese Erscheinung bemerkt habe.„ *)

Es wäre zu wünschen, daß wir noch genauere Bemerkungen von dieser Erscheinung an den Gestängen zu Marly hätten — ob sie sich eräuget, wenn eine Wetterwolke heranzieht, oder Schläge in der Nähe ausschießt — ob vielmehr nach zertheilten, oder vorbeygezogenem Gewitter? — ob nicht auch ohne eigentlichem Gewitter, bey einem Sturmwinde? u. s. f.

§. 5. b.

"Zu Hermanstadt liessen sich am 23sten Febr. 1792 Abends gegen 7 Uhr, da eben Schneegestöber war, auf dem Thurmknopfe der grossen evangelischen Pfarrkirche kleine weisse, ins blaulichte spielende Flammen sehen, und bald darauf ward der ganze Knopf damit besetzt, wobey man zugleich ein sehr vernehmliches Geknister hörte. Die Flammen bewegten sich, und nahmen mit dem Winde ab und zu. Zuletzt zog sich das Licht an den sogenannten Stiefel, der den Thurmknopf trägt, und stark mit Blech beschlagen ist, herunter, und Knopf und Stiefel erschienen im lebhaftesten Glanze. Um halb 8 Uhr hörte es auf zu schneien, und hiemit verschwand auch die ganze Erscheinung. Auf dem Thurmknopfe der katholischen Pfarrkirche, auf welchem ein metallenes Kreuz stehet, zeigte sich eben die Erscheinung, nur später, weil derselbe nicht so hoch hervorraget.„ **)

*) Fr. v. la Roche Reise durch Frankreich S. 476 u. 478.

**) Gothaisch. Magaz. für die Physik. VII. B. 4. St. S. 158.

§. 6.

Zwischenzeit der Wetterschläge nach innerem Drange der Wolke.

"In offener See, oder in einiger Entfernung vom Lande gehen die Wetterwolken gemeiniglich sehr niedrig. Doch sieht man auch manchmal Gewitterwolken hoch in der Luft her fahren, und in diesem Falle könnte ein hervorragender, oben zugespitzter Blitzableiter auf einem Schiffe wohl einen Schlag hervorlocken, der sonst nicht auf der Stelle erfolgt wäre. Eine solche hohe Wolke beobachtete ich den 17ten März 1772 auf dem äthiopischen Meere — Sie ging quer über unser Schiff her. Im Vorbeygehen fiel ein Schlag ganz nahe vor dem Schiffe nieder, und der folgende gleich dahinter. Damit war die Gefahr vorüber, weil das Gewitter sich hernach immer weiter von uns entfernte, und so viel man sehen konnte, in geradem Striche, eben wie es heran gekommen war, fort ging. Ob man nun gleich bey den zwey nächsten Schlägen den Blitzstrahl deutlich in einigem Abstande vom Schiffe in die See fahren sahe, so war doch der Knall und die Erschütterung dabey so stark, als wenn eine Kanone zwischen dem Verdeck gelöset wird. Bey zweyen Wetterschlägen, welche die Masten eben dieses Schiffes trafen, *) war der Knall viel schwächer und glich mehr einem Geräusche als einem Kanonenschusse.„ [Die Platzung, wo der Strahl unmittelbar auf das Wasser trifft, muß einen einfachen starken Knall verursachen. Wo aber der Blitz

*) S. §. 40.

Blitz an erhabenen Gegenständen, die ihm eine unvollkommene Leitung darbieten, Sprünge macht, da hört man ein Knastern.]

"Im Anfange des Jänners 1773 schlug der Blitz auf eben dem Schiffe in der Strasse Sunda zwischen den beiden vordersten Masten nieder. Der Knall war fürchterlich: einige Leute auf dem obern und mittlern Verdeck wurden beschädigt, das Schiff aber selbst nicht im mindesten. [Vermuthlich fiel auch dieser Schlag nur nahe bey dem Schiffe nieder, und die nicht beschriebene Beschädigung war nur eine Erschütterung]. Wenn die europäischen Schiffe im Rivier von Canton vor Anker liegen, eräuget es sich zuweilen in der wärmsten Jahrszeit, daß Blitze kurz auf einander rings um die Schiffe her ins Wasser schlagen, ohne eins derselben zu treffen. Der Knall ist dabey so heftig und die Strahlen scheinen so nahe zu seyn, daß auf mehrern Schiffen zugleich ein allgemeiner Schrecken entsteht, weil sie ziemlich nahe bey einander liegen und jeder glaubt, sein Schiff sey gewiß getroffen. In Betracht der häufigen Gewitter, welche zu dieser Zeit entstehen, ist es doch in der That nur ein seltener Fall, daß ein Schiff beschädigt wird, und wenn es geschiehet, trifft es nicht allemal die höchsten Spitzen, sondern eben so oft niedrigere Stellen.„ *)

Herr Bladh, als ein Seemann, vergleicht die vorübergehende Wetterwolke, wie sie nach Zwischenzeiten Blitze aus-

*) P. J. Bladh. in den neuen Schwed. Abhandl. 1 Th. 1780. S. 112. 114. u. f. (Uebersetz. S. 106. 108. u. f.

ausschießt, mit einem seglenden Schiffe, welches beständig von einer Seite scharfe Minutenschüsse abfeuerte. *).

§. 7.

Wetterwolken, die gegen einander Blitze schiessen.

Herr Hallencreuz, Professor der Astronomie zu Upsal, als er sich 1769 mit Herrn Prof. Mallet zu Pello, unter dem nordlichen Polarkreise, aufhielte, machte daselbst folgende Bemerkung. "Am 30. May, als die Luft sehr neblicht und nach der Jahrszeit und der Lage des Ortes warm war, und der Wärmemesser um 4 Uhr Nachmittags auf 23 Grad über den Eispunkt stand, hörte er zum erstenmale gegen Süden donnern, welches nachdem oft wieder geschah. Um $7\frac{1}{2}$ Uhr zeigten sich Blitze, ziemlich matt, die sich von S. W. nach N. W. streckten. Sie erschienen von 50 bis 80 Sekunden vor dem Donner. Ihre Gestalt war unterschiedlich. Am öftesten zeigte sich wie ein aus bleichem Lichte gebildeter, aber hie und da abgebrochener, Bogen, der sich an den Horizont zu schliessen schien. Seine Höhe in der Mitte übertraf nicht 20 Grad: aber die Blitze welche höher waren, folgten mehrere Arten unregelmässiger Wege. Ausser diesen Blitzen leuchtete es in N. W. mit stärkerm Glanze. Um 8 Uhr sahe er in W. g. N. zwo kleine, aber dickere Wolken, deren eine größer als die andere schien, sich einander sehr schnell nähern, welches ihn veranlaßte sie genau zu beobachten. Als sie nahe an einander kamen, zeigten sich zwischen ihnen zween starke Blitze, wobey beide Wolken

*) Das. S. 113. (Uebers. S. 107.)

Wolken kegelförmige Gestalten annahmen, sich einander mit den Spitzen berührten und so $1\frac{1}{2}$ Minuten zusammen hingen. Darauf wurden sie wieder von einander gesondert, nahmen ihre vorigen Gestalten wieder an, stiessen sich aber mit vieler Geschwindigkeit von einander weg und die eine ging gegen den Horizont, die andere gegen den Scheitelpunkt zu. Sie wurden indessen auch dünner, so, daß sie sich am Ende nicht mehr von den andern Wolken unterscheiden liessen. Nach diesen Blitzen hörte man zu Pello keinen Donner mehr. Nach dem Gewitter fing daselbst der Sommer an. Das Erdreich war noch am 30. May, so wie es sich zu Anfange des Frühjahrs zeigt: aber den folgenden Tag sah man überall neu herausgekommenes Gras, welches nachdem, wie andere Gewächse, schnell zu seiner Reife getrieben ward.„ *)

Diese Beobachtung zeigt die Anziehung der gegenseitig elektrisirten Wolken, den Durchbruch des Schlages, und die nachmalige Zurückstossung, da die überwiegende Elektrizität der einen unter beide vertheilt war.

§. 8.

Wetterschlag ohne gesehenen Blitz.

"Am 19ten July 1785 war (um Coldstream in Schottland) ein angenehmer Morgen: der Wärmemesser stand auf 68 Grad. Gegen eilf Uhr bildeten sich Wolken in Süd-Osten. Zwischen 12 und 1 Uhr entstanden einige Blitze; der Donner aber ließ sich erst 25 bis 30 Sekunden nachher hören, wie

*) Schwed. Akad. Abhandl. 1773, 35. B. S. 85.

wie Herr Patrik Brydone anmerkte, der im zweiten Stockwerke vor einem offenen Fenster das Gewitter beobachtete. Plötzlich aber hörte man, ohne daß ein Blitz vorher bemerkt worden, einen lauten Schlag, als wenn verschiedene Flinten geschwinde nach einander abgefeuert würden, ohne daß es, wie bey den andern Schlägen, nachtönete. Alsbald zertheilten sich die Wolken, und es ward kein Blitz oder Donner weiter vernommen. Bald darauf hörte er, daß nicht weit von seinem Hause ein Mann und zwey Pferde erschlagen wären. Der Erschlagene, Namens Lauder, ein junger frischer Mensch, war mit einem beladenen Steinkohlen-Karren, auf dessen vördern Theile er saß, gefahren, und ein Gefährte, mit einem andern Karren hinter ihm. Letzterer, nachdem er den Todten zu Hause gebracht, erzählte dem Herrn Brydone, der in weniger als eine halbe Stunde dahin kam, ohne sonderliche Gemüths-Bewegung den Vorfall. Sie waren nämlich einige Minuten zuvor durch eine tiefe Furth über den Fluß Tweed gefahren, und hatten beynahe die Anhöhe, 65 bis 70 Fuß über dem Fluß-Bette, erreicht. Da sie nun mit einander über das Donnern redeten, welches sie in der Ferne hörten, und wünschten, daß nach so langer Dürre ein Regen erfolgen mögte, ward er durch einen lauten Knall erschröckt, und sahe seinen Gefährten mit den Pferden und dem Karren zur Erde stürzen. Er habe ihn völlig tod gefunden, sein Gesicht blaufärbig, und seine Kleider zerrissen, und so auf seinem Karren, davon er die Kohlen abgeworfen, zu Hause gebracht. Herr Bell, der

Prediger zu Coldstream, der den Körper untersucht hatte, berichtete, er habe daran vom Kinne bis auf den rechten Schenkel einen $\frac{5}{4}$ Zoll breiten Zickzack-Strich bemerkt, in welchem die Haut weiß und hart versengt gewesen, auch wäre die Haut an diesem Schenkel sehr verbrannt und als aufgeschrumpft, nebst andern Spuren über den Körper, keine aber an den Beinen, (welche über den Karren voraus gehangen,) befunden worden. Seine Kleider, und besonders das Hemde, wären sehr zerrissen gewesen, und hätten sehr versengt gerochen. Der Körper, welcher zwey Tage nachher begraben worden, hätte kein Zeichen von Fäulniß spüren lassen. Herr Brydone sammlete noch die Stücke von dem Hute auf, welcher in viele kleine Fetzen zerrissen war, an deren einigen, die das Kopfstück ausgemacht hatten, noch vest eingedrungene Haare saßen. — Der besagte Gefährte Lauders zeigte ihm den Zwischenraum der beiden Karren, welchen man noch genau bemerken konnte, weil seine Pferde sich bey dem Schlage umgewandt und das Geschirr zerbrochen hatten. Es waren ohngefähr 24 Yards, und Lauders Karren befand sich einige Fuß höher, aber noch nicht völlig auf der Anhöhe. Er hätte, sagte er, gleichfalls vorne auf seinem Karren gesessen, und Laudern mit dessen Karren gerade im Gesicht gehabt, als dieser niedergestürzt; er habe aber keinen Blitz oder Feuer gesehen, auch keine Erschütterung oder besondere Empfindung verspüret. Die Pferde fand Herr B. noch an dem Karren angespannt auf der Stelle liegen, wo sie erschlagen worden. Sie waren auf

die

die linke Seite gefallen, und ihre Beine hatten einen so starken Eindruck in den Boden gemacht, daß, als man sie aufhob, die genaue Form davon zu sehen war. Folglich waren sie, ohne einige Zuckung, im Augenblicke aller Lebenskraft beraubet worden. Sie waren von starkem Wuchs und schwarzhaarig. Das Haar war über den grösten Theil ihres Körpers, am meisten aber am Bauche und an den Beinen, welche zuvor in dem Flusse ganz benezt worden, sehr versengt. Die Augen waren schon finster geworden, gleich als an einem Thiere, welches lange tod gewesen. Alle Gelenke derselben waren biegsam, und er konnte nicht verspüren, daß irgend ein Knochen zerquetscht worden, wie man zuweilen von Thiern, die vom Blitze getödtet worden, vorgegeben hat. Der linke Baum des Karrens war zerbrochen, und an verschiedenen Stellen Splitter davon abgeflogen, besonders wo die Bretter des Karrens durch Nägel oder eiserne Krampen verbunden waren. Auch waren viele Stücke Kohlen, rund um den Karren, weit umhergeworfen, und einige hatten das Ansehen, als ob sie eine Zeitlang am Feuer gelegen hätten. — Ohngefähr $4\frac{1}{2}$ Fuß hinter jedem Rade, und in dessen Spur, befand sich ein rundes Loch, etwa 2 Zoll im Durchmesser, wo die Erde aufgeworfen war, und die kleinen Steine mit dem Sande zu beiden Seiten zerstreuet waren, und diese sonst tiefe Spur auf mehr als $1\frac{1}{2}$ Fuß weit ganz gefüllt hatten. An dem eisernen Ringe beider Räder befanden sich deutliche Zeichen einer Anschmelzung, indem das Eisen in seiner

ganzen

ganzen Breite, und auf ohngefähr 3 Zoll lang, an der Oberfläche blau angelaufen und gänzlich ohne Glanz war. Es schien, als wenn halb gebildete runde Tropfen daran entstanden wären, die merklich hervorragten: das Holz der Räder aber war nicht angebrant. Da man nun den Karren in seinen Spuren zurück schob, fand sich, daß diese Zeichen der Anschmelzung gerade auf die oben beschriebenen beiden Löcher trafen, und daß die Räder daselbst tief in den Sand eingesenkt gewesen. Sie waren von dieser Stelle an noch beynahe halb rund gegangen, indem das Niderstürzen der Pferde den Karren etwas vorwärts gezogen haben mußte. Auf dem, jenen angeschmolzenen Stellen entgegenstehenden Ende der Räder war kein Zeichen zu finden. Die aufgewühlten Stellen der Erde rochen noch etwas gleich Aether: der Grund war sehr trocken und kleinsteinigt. An keinem Hufeisen der Pferde war irgend eine Spur von Anschmelzung zu finden: auch war die Erde, auf den Stellen, wo sie gestanden, nicht aufgewühlt. — Ein Schäfer, der sich an der andern Seite des Flusses, in einer Entfernung von zwey bis dreyhundert Yards befunden hatte, berichtete, — er habe eben nach den zweien Karren gesehen, wie sie am gegenseitigen Ufer hinauffuhren, da er einen lauten Knall gehört und zugleich gesehen, daß der erste Karren niedergestürzt, und Mann und Pferde still als tod gelegen hätten. Er habe keinen Blitz oder Feuerschein gesehen, sondern nur, daß Staub von der Stelle aufgeflogen. Einige Zeit vorher wären in Süd-Osten verschiedene Blitze entstanden; jene

Karren aber befanden sich nordwestlich von der Stelle wo er stand. Er habe keine Erschütterung, oder besondere Empfindung gespüret.„

„Es ereugten sich an demselben Tage noch einige merkwürdige Erscheinungen. — Der Schäfer von Lennelhill, wo Herr Brydone wohnte, befand sich mit seiner Heerde auf einem Felde in der Nachbarschaft, als er plötzlich ein Lamm, welches nur wenige Yards von ihm entfernt war, niederfallen sahe, und zur selben Zeit hatte er ein Gefühl, darüber er sich ausdrückte, — als wenn ihm Feuer über das Gesicht führe, da doch Blitz und Donner weit von ihm entfernt waren. Er lief gleich zu dem Lamme; fand es aber völlig tod, ohne einige Zuckung oder Lebenszeichen, da es doch den Augenblick vorher ganz gesund geschienen. Er öfnete ihm mit seinem Messer eine Ader, daraus noch reichlich Blut floß. Dieses, sagte er, hätte sich etwa eine Viertelstunde vor dem Schlage zugetragen, dadurch Lauder getödtet ward, und es war nicht über 300 Yards von jener Stelle entfernt. Die Erde war unter dem Lamme nicht aufgewühlt, auch sahe er keinen Staub sich dabey erheben. — Thomas Foster, ein bekannter Fischer aus Coldstream, stand mit einem andern Manne mitten in dem Flusse Tweed, wo sie mit Angeln Lachs fischten. Plötzlich hörten sie ein lautes Geräusch, und als sie sich umwandten, um zu sehen, woher es käme, fanden sie sich in einem heftigen Wirbelwinde begriffen, davon Foster sagte, er wäre geschwüle heiß gewesen und hätte fast ihren Othem erstickt, so daß sie mit

Mühe

Mühe das Ufer erreichten, wo sie sich matt und erschrocken niedersetzten. Diese Erscheinung, welche etwa eine Stunde vor jenem Schlage her ging, dauerte aber nur sehr kurze Zeit, und es folgte eine gänzliche Stille darauf — Eine Frau, welche bey dem Ufer des Flusses Heu machte, fiel plötzlich nieder und rief aus, sie hätte einen heftigen Schlag am Fuße erhalten, und wüßte gar nicht, woher es gekommen — Herr Bell, der Pfarrer des Ortes, ein geschickter und wahrhafter Mann, erzählte Herrn Brydone, er habe, da er kurz vor Landers Zufall in seinem Garten gegangen, zu verschiedenenmalen ein merkliches Zittern des Bodens verspüret — Am IIten Aug. des folgenden Jahrs, war in dortiger Gegend, und besonders weiter nach Westen hin, ein merklicher Stoß von Erdbeben.„ *)

Ich habe, da dieser Fall verschiedene Betrachtungen veranlasset hat, alle Umstände genau ausgezogen. Von den Muthmaßungen darüber werde ich unten (§. 81.) handeln.

§. 9.

Wirkungen eines Blitzes in der Erde.

"Am dritten Sept. 1789 kam eine Wetterwolke von Süden her, die ihren Strich fast gerade nach Norden hielte. Auf diesem Wege ward durch den Blitz ein Kornfeld in Brand gesetzt, aber durch den Regen gleich wieder gelöschet. Kurz darauf fiel ein Schlag auf eine Eiche in des Grafen Aylesfordes Park zu Packington. Dieser Baum

*) Philos. Trans. Vol. 77. p. 61.

ist 39 Fuß hoch, davon der Stamm 13 Fuß ausmacht. Es ward nicht der höchste Zweig getroffen, sondern derjenige, welcher am meisten nach Süden hin hervorstand. An der Nordseite des Baums hatte sich ein Mann hingestellt, welcher auf der Stelle erschlagen ward. Seine Kleider wurden dabey in Brand gesetzt, und auch das Moos am Stamme des Baums, da wo er seinen Hinterkopf angelehnt hatte, entzündet. Zwey Leute, die sich in der Nähe befanden, liefen gleich hinzu, als sie ihn fallen sahen. Der Brand (der Kleider, oder des Baumes?) ward bald gelöscht, da es stark regnete, und nicht weit von dem Platze sich eine Pfütze gesammlet hatte. Die versengten Spuren über den halben Leib und an den Kleidern gaben aber zu erkennen, daß sie plötzlich durch den Blitz, und nicht durch den fortschreitenden Brand entstanden waren — Der Mann hatte einen Wanderstab in der Hand schräge von sich abgehalten, und daran war ein Theil des Strahls herab gefahren, so, daß wo der Stab auf der Erde geruhet, ein Loch, etwa $2\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser, und 5 Zoll tief entstanden war. Hierin bemerkte man anfangs nur die verbrannten Wurzeln des Grases. Als aber Lord Aylesford, zu künftiger Warnung, ein Denkmal daselbst zu errichten beschloß, und man den Grund dazu aufgrub, fand man den Boden bis etwa 10 Zoll tief schwarz gefärbt. Daselbst zeigte sich eine Wurzel des getroffenen Baumes, welche, jedoch nur auf der Oberfläche und nicht weit in der Länge, schwarz war. Ohngefähr zwey Zoll tiefer, und weiter hin schräge abwärts,

bis

bis auf 18 Zoll tief, fand man Quarzartige Materien angeschmolzen, davon der Königl. Gesellschaft Proben vorgezeigt wurden, nämlich ein Quarzkiesel, dessen eine Ecke gänzlich geschmolzen war, und Sand, der, obgleich keine kalkartige Materie damit vermischt war, in Klumpen zusammengeschmolzen hing, in deren Mitte sich eine Hölung, vermuthlich durch die Ausdehnung der Feuchtigkeit, gebildet hatte. In der Hölung eines dieser Klumpen war ein Stückchen Quarz so vollkommen geschmolzen enthalten, daß es fast kugelförmig gebildet worden.„ *)

Ob der Stock unten einen metallenen Beschlag gehabt habe, wird nicht gemeldet.

§. 10.

Wetterschläge auf ein Schiff.

"Es mogte etwa 5 Uhr Abends seyn, als, unter Stürmen, abwechselnden Schloßen und Regenschauern, ein Gewitter über uns aufstieg, und bis 4 Uhr des folgenden Morgens fast mit gleicher Heftigkeit anhielte. Etwa um 10 Uhr traf der Blitz den großen Mast des Flagschiffes, auf welchem ich mich befand: aber Regen, und die auf dem Verdeck schon in Bereitschaft gestellten Spritzen löschten das Feuer augenblicklich wieder — Auf die Mastkörbe der Kriegsschiffe werden, sobald man vermuthen kann feindli-

*) Philos. Trans. LXXX p. 293. beschrieben von Doct. Will. Withering, welcher nebst dem Lord die Stelle untersucht hatte.

chen Schiffen zu begegnen, große Ketten gebracht, wovon das eine Ende an den Mast befestigt, das andere aber mit Haken versehen ist, um beym Entern von oben herunter in das Tauwerk des feindlichen Schiffes geworfen zu werden und es fest zu halten. Auf diesen Ketten war, wie es schien, der Wetterstrahl erloschen, wenigstens bemerkte man so wenig an dem Mastkorbe selbst, als unten im Schiffe seinen weitern Fortgang: aber den im Mastkorbe zur Wache befindlichen Matrosen, welche, wegen der heftigen Bewegung des Schiffs, sich auf diese Ketten nieder gesetzt hatten, war sämtlich das Gesäß und die Beine vom Blitz verbrannt worden. Um 2 Uhr splitterte der Blitz den obern Theil des Vordermastes, und verletzte einen von den hier Wachehaltenden Matrosen gefährlich. Man hatte diesen Unglücklichen kaum mit Mühe vom Mast herunter bringen, und darauf von zwey Matrosen bis unter das erste Verdeck fortschleppen lassen, als ein dritter Schlag ihn hier einholte, und, ohne seinen Begleitern, die ihn unter den Armen gefaßt hielten, den mindesten Schaden zuzufügen, erschlug. Weil in den russischen Kriegsschiffen das Pulvermagazin sich am Vordermaste befindet, so erweckten die zwey letzten so kurz auf einander folgenden Schläge, da sie beide diesen Mast trafen und zugleich jedesmal in Brand setzten, eine allgemeine Verwirrung auf dem Schiffe — Ich hatte gleich beym ersten Einschlagen des Blitzes gerathen, die eisernen Ketten, welche den Wetterstrahl an sich ziehen konnten, von den Mastkörben herunter zu nehmen: allein dies geschahe

erst

erst nach 2 Uhr, und also, nachdem das Schiff noch zu zwey wiederholtenmalen war getroffen worden, auch das Gewitter schon anfing nachzulassen.„ *

Die Hauptumstände, daß ein Blitz auf den großen Mast, und hernach einander auf den Vordermast gefallen sey, sind durch die angezeigten Spuren bestätigt — Im Uebrigen mögte man noch Verschiedenes in der Erzählung vermissen — Wie war die Spitze des großen Mastes bis auf den Mastkorb beschädigt? Wäre sie herunter geschlagen, so würde es doch gemeldet seyn — Hing das Ende der Ketten an den Mastbäumen herunter, so, daß dadurch der Strahl von dem Holze konnte abgeleitet seyn, oder war der Mast, (wie §. 40.) mit Kienruß und Theer überstrichen? — Wo war der große Mast, und wo der Vordermast, besonders beym dritten Schlage, in Brand gesetzt? — Was für Spuren zeigten, daß der Strahl wirklich bis unter das Verdeck herab gefahren sey, und daß der Mann dadurch erschlagen worden? — Sonderbar ist es doch, daß hier alle drey Schläge gezündet haben sollen. — Statt die Ketten weg zu nehmen, hätte man sie vielmehr so hoch als möglich anbringen, und das andere Ende dann bis zum Wasser herunter lassen sollen, um dem Blitze eine Ableitung zu geben.

*) Aus dem Berichte eines zuverlässigen Mannes, der sich damals, zu Anfange Decembers 1770. auf diesem Schiffe zwischen Mahon und Malta befand, in der Berlinischen Monatsschrift 1783. Oct. S. 327. eingerückt.

§. 11.

Der Blitz trifft vorzüglich die Ecke eines Gebäudes.

"Im Sommer 1780 fuhr auf dem adelichen Hofe Madsav, im Meklenburgischen, der Blitz auf ein mit Stroh gedecktes Zimmer, dessen Dach oben die Länge von etwa 50 Fuß hatte. In der Mitte desselben ragte ein ziemlich hoher Schornstein hervor, und an dem einen Ende eine 4 Fuß hohe eiserne Wetterfahne, deren Stange oben ziemlich zugespitzt war. Dennoch traf der Strahl das Dach an dem andern Ende des Giebels, wo kein hervorragendes Metall befindlich war, entzündete dasselbe, und der ganze Hof ging im Feuer auf, da der Wind die Flamme sofort den übrigen Gebäuden mittheilte — Zuverlässige Leute haben es bemerkt, daß das Feuer gerade an der Ecke des Daches über dem Giebel aufgegangen, als der Blitz darauf gefallen war, und daß der Schornstein sowohl, als die Stange, da der Wind davon abwärts trieb, noch lange frey geblieben sind. „ *)

§. 12.

Seitensprung d. Strahls zu weiterer Metallleitung.

Die Heiligengeist = Kirche hier in Hamburg **) hat einen kleinen auf dem Dache sitzenden Thurm, welcher ganz von

*) Aus einem Schreiben des Herrn von Müller zu Detershagen, vom 16ten Apr. 1781. — Man vergleiche den Fall zu Purfleet, T. III. wie auch den zu Heckingham, §. 14. Ferner unten §. 20. 61.

**) S. von Heß Hamburg 1 Th. S. 338.

von oben bis unten (Taf. IV. a. b. c.) mit Kupfer beschlagen, das Kirchendach aber, ausser dem Theil der Chorhaube (d. e. f. g.) mit glasurten Ziegeln gedeckt ist — Im Jahr 1780 d. 25sten Sept. Nachmittags um 3 Uhr fiel ein Blitzstrahl auf diesen Thurm, an welchem er ohne Beschädigung herab, aber nicht bis über den auf dem Dache reitenden Fuß (b. c.) herunter, sondern da, wo das Thurmgesimse auf das Dach stößt, davon ab, und über den wagerechten Zwischenraum von 21 Fuß (b. d.) bis zu der Helmstange der mit Kupfer beschlagenen Chorhaube hinfuhr. Dies zeigten die offenbaren Spuren. Das Bley, welches unter dem Kupfer (bey b.) auf der ersten Pfanne des Dachrückens lag, war an der Ecke angeschmolzen: sechs Pfannen auf dieser Strecke mitten durchgeschlagen und von verschiedenen die Glasur angeschmolzen. Endlich war auch die Bleyplatte, welche (in d.) um die Helmstange liegt, wieder etwas, wiewohl schwächer, angeschmolzen, weiter aber kein Schaden am Gebäude verursachet. Hier konnte sich nämlich der Blitz über das Kupferdach der Chorhaube vertheilen und von dort eine Ableitung an den heruntergehenden Regenröhren finden. **)

Dieser Absprung des Strahls über eine wagerechte Strecke von 21 Fuß, wo er nur die Leitung an der Ober-

 fläche

**) Diese Spuren habe ich, so weit ich konnte, selbst gleich nach dem Wetterschlage in Augenschein genommen, die genaueren Umstände von den Arbeitern, die das Dach bestiegen, und besonders von Herrn Mettlerkamp, welcher alles wohl untersucht, und auch nachmals die Ableitung angelegt hat, erfahren.

fläche der glasurten Dachziegel vor sich hatte, um zu weiter herunter führenden Metalle zu gelangen, ist besonders merkwürdig. Es war doch noch unter dem Thurmgesimse eine beträgtliche Fläche von Kupfer (b. c. i. h.) vorhanden: aber weder an deren Enden (i. c.) noch an den darunter befindlichen Dachfenstern (k. k.) an deren Rücken und Seiten auch Bleystreifen am Dache liegen, war irgend eine Verletzung zu spüren. Wie viel leichter müste eine zusammenhängende Metallstrecke über den Dachrücken ihn zu einem heruntergehenden Ableiter führen!

§. 13.

Gleiche Anlockung eines getheilten Strahls durch Metall-Streiffen.

Auf einem an der Alster gelegenen Stallgebäude *) traf der Blitz 1788. d. 24. May die Ecke des Walmdaches des einen Flügels, (a) schlug daran einige Dachziegel herunter, bis zu den etwa 8 Fuß niedrigern kupfernen Winkel- oder Schoßrinnen (b. c.) welche zu beiden Seiten an dem ausgebauten Erker liegen, und lief daran ohne Beschädigung herab. Am Ende dieser Winkelrinnen waren die Gehrungen des Gesimse (c. d.) mit Bley beschlagen, dessen Ende bey dem Ueberspringe des Blitzes angeschmolzen und von den Nägeln abgerissen ward. Dieses führte nun den getheilten Strahl, sowohl rechts als linker Seite, zu den in Bley gefaßten Fenstern, (d. d.) daran einige Windeisen und das Bley

*) Taf. V. Fig. 1.

Bley angeschmolzen ward. Von da lief er quer, mit einem schwarz bezeichneten Streif, über die bemahlten 9 Zoll dicken Ständer, um zu einem Streiffen Bley (e. f.) zu kommen, welcher an der Seite dieser Ständer über die Kalkleiste genagelt war, und schmelzte die Ecke desselben an. Nun schlug er einige Splitter von dem untern Gesimse (f. f.) ab, und so gelangte er wieder auf beiden Seiten zu den Fenstern, (g. g.) an welchen gleichfals das Bley nebst einigen Windeisen angeschmelzt ward. Ferner schlug er an der einen Seite der Thür in die Mauer ein Loch (h) und zwey Löcher (i. i.) an der andern Seite. Von letztern war er noch an dem untern eisernen Thürgehänge hergefahren, und hatte am Ende desselben das Holz angesplittert, endlich aber sich zu beiden Seiten auf der Oberfläche des nassen Steinpflasters vertheilt, wo auch nicht die geringste Spur weiter zu finden war. Das Inwendige des Gebäudes ward ganz verschonet, obgleich darin viel Heu und Stroh, und davon besonders eine Menge auf den Erkner-Boden, unter den Schoßrinnen (b. c.) vorhanden war. **)

Dieser Fall zeigt: 1) wie der Strahl vorzüglich auf die Ecke des Daches fällt, und daran 2) noch Gewalt äussert, ehe er eine nahe darunter gelegene Strecke Metall ergreifft; 3) wie Bleystreifen sowohl als Kupferstreifen ihn anlocken, auch mit wagerechter Richtung seinen Weg daran zu suchen; 4) wie er auch mit Sprüngen über eine Strecke Metall hinfährt, die ihn nicht zu seinem Ziele leitet: denn das

Ge-

**) Von mir selbst, nebst Herrn Metlerkamp untersucht.

Gesimse (f. f.) war über die ganze Vorderseite des Flügels mit Bley bedeckt, und doch an keinem Ende desselben eine Spur von Beschädigung; 5) wie auch eine Uebermahlung ihn ohne Beschädigung des Holzes über die Oberfläche leiten kann; 6) wie eine ähnliche Beschaffenheit beider Seiten eine Theilung des Blitzes und ähnliche Bahn veranlasset; 7) wie auch eine unvollkommene Leitung das Innere des Gebäudes beschützet, da doch 8) der Strahl so stark war, daß er noch unterwärts beträgtliche Löcher in die starke Mauer schlagen konnte; 9) endlich, wie der Blitz sich auch hier ohne weitere Gewalt an der Oberfläche der Erde vertheilt hat.

§. 14.

Unzulänglichkeit der zugespitzten Auffangungs-Stangen.

"Im Jahre 1781, den 17ten Juny, ward eine Ecke des Arbeitshauses zu Heckingham bey Norwich, ohngeachtet sich acht zugespitzte Auffangungs-Stangen, die ihre Ableitung hatten, an dem Gebäude befanden, vom Blitze getroffen. — Der Grundriß desselben *) gleicht einem lateinischen H, so, daß das Mittelgebäude von Westen nach Osten, und die Flügel von Norden nach Süden gelegen sind. Es steht auf einem etwas erhabenen Grunde, den man doch keinesweges einen Hügel nennen kann. Es hat 8 Schornsteine: 2 im Hauptgebäude; 2 in jedem Flügel, und 2 in angelehnten Nebengebäuden, davon die ersten 6 von der Firste

*) VI. Taf. Fig. 1.

Firste ausgehen. Das Dach der Flügel an allen 4 Enden ist abgestutzt, und diese Ecken sind mit Bleystreifen, wie Λ, bedeckt: auch liegen Bleystreifen in den Winkeln, als Schoßrinnen, wo die Flügel an das Mittelgebäude anstoßen. Es findet sich aber keine metallene Verbindung unter ihnen, sondern Dach und First sind bloß mit Ziegeln gedeckt, auch gehen keine Regenröhren davon zur Erde herunter. Die Länge des Mittelgebäudes bis an die Flügel beträgt $108\frac{3}{4}$ Fuß; die Länge der Flügel $159\frac{1}{2}$ Fuß, und jedes Breite 31 Fuß. Die Höhe bis an das Dach $20\frac{1}{2}$ Fuß, und bis an die First ohngefähr 34 Fuß. Die Schorsteine auf allen Theilen des Gebäudes liegen in einem länglicht gevierten Raume, von etwa 74 Fuß breit und 140 Fuß lang, von welchem nur der eine Nebenschorstein 15, und der andere 22 Fuß zur Seite des nordöstlichen Flügelschorsteins abstehen. Die sechs Hauptschorsteine ragen ohngefähr $3\frac{1}{2}$ Fuß über die Firste hervor. An allen 8 Schorsteinen waren eiserne Auffangungs-Stangen bevestigt, welche 4 bis 5 Fuß über den Schorstein hervorragten, und oben spitzig zu liefen, so daß sie etwa 10 Zoll von der Spitze an verdünnt waren. Die Stangen, welche ferner zur Ableitung dienten, und am Gebäude heruntergingen, waren so zusammengefügt, daß von jedem Stücke, woraus sie bestanden und welches 6 bis 8 Fuß lang war, die Enden als Haken nmgebogen und der Haken des öbern durch ein Loch des untern, so wie der untere Haken durch ein Loch des obern Stückes durchgelassen und an der andern Seite mit einer Mutterschraube befestigt

war.

war. Von zwey und zwey, und wiederum von 3 andern Schorsteinen waren die Ableitungen in eine verbunden: der letzte hatte seine besondere Ableitung; so daß am Ende vier Stangen bis zur Erde herab reichten, welche weiter unten in Siele sich endigten — Diese Zurüstung war im Juny 1777 errichtet. Am 17ten Juny 1781 aber kam eine schwere Wetterwolke von Südwesten aufgezogen, aus welcher sich anfangs, nebst Hagel, ein so heftiger Regen ergoß, daß der Hofplatz vor dem Hause, und der Fußboden des daran gebaueten Stalles (c. b. d.) überschwemmet ward. Da dieses 15 oder 20 Minuten gedauret, entstand um 3 Uhr Nachmittags ein einzelner sehr starker Donnerschlag, welcher die südöstliche Ecke des östlichen Flügels (bey b.) entzündete — Der an der östlichen Seite herabgehende Bleystreifen (a. b.) war daselbst an seiner untersten gegen Westen gekehrten Ecke etwa einen halben Fuß weit abgesprengt und einige Ziegel daneben herabgeworfen: die östliche Seite dieses Bleystreifen aber war in ihrer Lage geblieben. Nun war der Strahl auf eine Klammer zugesprungen, welche die Ecke der Dachsparren befestigte, neben welcher ein Splitter aus dem Eckbalken ausgesprengt und inwendig im Holze eine Entzündung verursachet war, die jedoch bald gelöschet ward. In der Ecke der Mauer ging auch an der südlichen sowohl als östlichen Seite, ein Riß herab, besonders aber an der östlichen, bis auf die Ecke eines daselbst angebaueten, ohngefähr $4\frac{1}{2}$ Fuß niedrigern Stalles. (Fig. 2. i.) Dieser steht mit seinem Rücken an der Nebenmauer (b. d. Fig. 1.) an

welcher

welcher er mit einem wagerechten Streifen Bley von 25½ Fuß verbunden ist. Die obern Ziegelsteine dieser Nebenmauer waren in der Ecke, wo sie an das Gebäude stoßt, zerschmettert, und von dem Dache des Stalles, welches daran schräge (bey b. c.) herabgeht, waren die drey obersten Reihen Ziegel zerbrochen oder abgeworfen bis (c) etwa zwey Fuß vom Ende; schräge rückwärts unter welcher Stelle sich ein Nagel in der Mauer (g. Fig. 2.) befand, an welchem ein Sattel mittelst eines Steigbügels aufgehängt war. An dem Auge des Steigbügels, durch welches der Riemen geht, waren einige Spuren von Anschmelzung. Der Steigbügel-Riemen war zerrissen und versengt, und, nebst andern Beschädigungen, ein grosses Stück Leder von dem Sattel selbst abgerissen. Der oben erwähnte wagerechte Streifen, welcher das Stalldach mit der Mauer (b. d. Fig. 1.) verbindet, war nicht verletzt, und auch sonst waren weder in noch ausser dem Stalle, oder dem übrigen Gebäude, beschädigte Stellen zu finden, ausser daß in dem Fenster (f. Fig. 2.) der östlichen Mauer, welches zunächst über dem Stall-Dache liegt, einige Scheiben zerbrochen waren. Daß dieses nur von der Erschütterung herrührte, ergab sich daraus, weil weder eine Spur vom Blitze dahin gefunden ward, noch das Bley zwischen den Scheiben geschmolzen war. — Es war aber das obere Ende der beiden Bleystreifen, da wo sie auf den Winkeln des abgestutzten Daches mit der First zusammenstossen, (in a.) noch mit einer bleiernen Kappe bedeckt. Als man diese abnahm, fanden sich

an

an deren untern Seite, da wo sie um den stumpfen Winkel des Daches umgebogen war, drey deutliche, jedoch nicht tief angeschmolzene Stellen, und an der obern Seite des darunter gelegenen Bleystreifen, an welchem der Strahl herabgefahren war, eben so viel, die mit jenen völlig überein trafen, und also zeigten, daß der Blitz wirklich oben auf diese Ecke gefallen war, ohngeachtet an den Gegenseiten dieser Bleystreifen keine Beschädigung gespüret ward, wie dann auch das Holzwerk unter diesen Stellen, und die fernere ganze Strecke längs dem Streifen (von etwa 27 Fuß) bis unten, wo der Strahl davon abgesprungen war, unbeschädigt geblieben — Die besagte, vom Strahl getroffene obere Ecke des Flügelgebäudes war von der Spitze der nächsten Auffangungsstange, (in e.) da der Schorstein nahe am Mittelgebäude stand, ohngefähr 42½ Fuß entfernt: auch kam die am Gebäude heruntergehende Ableitungsstange nicht um einen Fuß näher. An der Auffangungsstange war weder oben an der Spitze, noch an dem Haken und den Schrauben, mit welchen sie an die nächste Stange befestigt war, irgend ein Zeichen von Anschmelzung oder Verletzung zu sehen.„ **)

§. 15.

Der Fall, davon ich hier die genaue Beschreibung geliefert habe, hat viel Aufsehens gemacht, ist von einigen Schrift-

**) Aus der umständlichen, mit Abzeichnungen begleiteten Nachricht der Herren Blagden und Nairne, in den Philos. Trans. Vol. LXXII p. 357 — 378 ausgezogen.

Schriftstellern falsch erzählt oder irrig ausgelegt worden, und kann zu verschiedenen nützlichen Bemerkungen Anlaß geben. Es zeigt uns also diese Erfahruug:

1) Daß auch acht erhabene, wohl zugespitzte, und mit Ableitungen versehene Auffangungs-Stangen nicht vermogten, die Wettermaterie aus einer nahe vorübergehenden Wolke im Stillen, ohne Schlag, abzuleiten.

2) Daß sie auch nicht vermögend waren, einen Wetterschlag von einer um 8 Fuß niedrigern, und nur $42\frac{1}{2}$ Fuß von der nächsten Stange entfernten Ecke des Gebäudes abzulocken. ***)

3) Daß ein auf Holz bevestigter Bleystreifen, auf dessen Gipfel der Strahl, wie die Anschmelzungen zeigten, gefallen war, denselben, soweit er herabreichte, wirklich ohne Schaden der anliegenden Theile des Gebäudes abgeleitet habe, und daß der Blitz auf seinem fernern Wege, auch selbst mit unterbrochenen Sprüngen, nur eine Leitung durch

herab-

***) Es waren hier keine Subtilitäten nöthig, einen etwanigen Fehler der Ableitung selbst aufzusuchen — ob die Stangen wohl zusammen verbunden gewesen? welches sie doch waren — ob das Ende der Ableitung im gemauerten Siele im Wasser gestanden? daran doch der Regenguß nicht zweifeln läßt — wie der Boden darunter beschaffen gewesen? wo doch der Strahl nicht hinein zu dringen suchte — Es ist klar: die Ableitungs-Anstalten waren nicht getroffen; sondern ein anderes, mit jenen gar nicht zusammenhängendes Metall, von welchem also der Strahl seine Leitung, so gut er konnte, zur Erde nehmen muste. Vergl. Taf. III und V. Fig. 2.

herabführendes Metall suchte. Es wäre folglich gar kein Schaden verursacht worden, wenn entweder das Metall auf der getroffenen Ecke mit der nächsten Ableitungs-Stange verbunden gewesen, oder wenn ein zusammenhängender Bleystreifen bis zur Erde herab gereichet hätte: denn

4) Da der Blitz, obgleich mit unvollkommner Leitung, die Oberfläche der Erde erreicht hatte, war weiter keine Gewalt ausgeübt worden.

§. 16.

"Der Pallast des Fürsten Esterhasi in Ungarn liegt auf einer grossen Ebene. Hier hatte der kaiserliche Sternbeobachter Hell an aufgerichteten Stangen drey Blitzableiter, nämlich gegen Mitternacht, Morgen und Abend aufgerichtet, so, daß sie ohngefähr tausend Schritte vom Gebäude entfernt standen. Auf der mittägigen Seite aber stößt an den Pallast ein sehr geräumiger Garten, in welchem sich ein mit Schindeln gedeckter Thurm befindet, der mit einem grossen kupfernen Wasserbehälter, und auf der Spitze mit einem Knopfe von Eisenblech versehen ist. Auf diesen Knopf fiel bey einem entstandenen Gewitter der Blitz, fuhr längs den Schindeln, davon er einige absprengte, zu dem besagten kupfernen Behälter, und an der damit verbundenen Wasserröhre, ohne weitern Schaden, zur Erde.,,*).

Die

*) Aus einem Schreiben des Herrn Abt Mako von Wien den 25sten Aug. 1777. in Herrn Hemmers Anleitung Wetterleiter anzulegen. S. 79. Not. b.

Die weitläuftige Anstalt, die doch keine Sicherheit verschaffte, hätte also ersparet werden können. Wenn nur von dem Knopfe bis zur Regenröhre, und von deren untern Ende bis zur Erde ein zusammenhängender Metallstreifen angebracht wäre; so würde der Blitz ohne Schaden davon herabgefahren seyn.

§. 17.

"Ein Blitz traf im Schloßhofe zu Preßburg 1786. den 24sten Aug. den Schorstein eines Hauses, welcher 132 Fuß niedriger, als die vier mit Auffangestangen und Ableitern versehene Thürme des Schlosses, und etwa 90 Klaftern davon entfernt war. An jedem dieser Thürme ist über dem eisernen Kreuze, welches auf einer grossen kupfernen Kugel steht, eine dreyzackige Spitze von vergoldetem Metall angebracht. Das Schloß liegt auf einem Berge, über dessen Fläche die Spitzen der Stangen 148 Fuß, und über die höchste Oberfläche der vorbeyfliessenden Donau 384 Fuß erhaben sind: und dennoch ward der Strahl dadurch nicht angelockt." *)

§. 18.

"Nach der Versicherung der ältesten Einwohner in Königshayn, einem in der Oberlausitz, ohngefähr eine Meile von Görlitz gelegenen Gute des Herrn von Schachmann, hatten die Gewitter in vorigen Zeiten selten ihren Weg über diesen Ort genommen: seit ohngefähr 20 Jahren aber schie-

*) Von Felbiger — Wie weit gewähren die Gewitterableiter Sicherheit? S. 31. u. f.

nen sie ihren Zug verändert zu haben. Es hatte seit 1764 dreymal daselbst in Gebäude eingeschlagen und gezündet, und fast alle Sommer waren Bäume in und neben dem Dorfe vom Blitze getroffen worden — Endlich, nachdem am 15ten May 1782 wiederum ein sehr naher Wetterschlag erfolgt war, entschloß sich der Herr von Schachmann, zween Ableiter bey zwoen Scheunen anzulegen, zwischen welchen die Pferdeschwemme und ein Wasserbehälter befindlich sind. Neben jeder dieser Scheunen wurde also eine 70 Schuh hohe fichtene Stange, in einem Abstande von $1\frac{1}{2}$ Schuh, aufgerichtet, und daran durch Riegel und Streifen bevestigt. Oben auf den fichtenen Stangen ward ein eiserner, 10 Schuh langer Stab, eingefaßt und verkittet. Dieser lief am Ende in eine sehr feine Spitze aus, und war noch mit vier Nebenspitzen umgeben, welche alle im Feuer vergoldet waren. Unterhalb war der Ableiter, aus eisernen $\frac{1}{3}$ Zoll dicken Stäben angebracht, alles wohl verbunden und vernietet, an den hölzernen Stangen bevestigt, und unter der Erde fort bis ins Wasser hingeführt — Ausserhalb des Hofes, nahe bey der Einfahrt, standen vier, wenigstens hundertjährige Linden, die über alle in der Nähe befindliche Gebäude erhaben waren. Nun stieg am 23 Aug. von Südwesten ein Gewitter auf, welches anfangs von den vorliegenden Bergen aufgehalten ward, endlich aber sich theilte, so daß ein Theil nach N. O. hinter den Bergen weg, der andere aber von S. S. W. gegen den Hof herauf zog, und dabey die Wetterwolke schnell und niedrig einher ging. Nach ein Paar,

noch

noch bey Windstille und sanftem Regen erfolgten entfernten Blitzen, fiel um 7 Uhr, mit dem ersten Ansatze des Gewittersturms und Platzregens, ein heftiger Schlag auf eine jener 4 Linden, deren über zwey Schuh dicker Stamm dadurch so zerschmettert und zerstreuet ward, daß nur ein Stumpf von 20 Schuh hoch stehen blieb. Auch ward an der nächsten, deren Stamm sich ohngefähr 25 Schuh von der Erde in zwey Aeste theilt, an dem einen Aste bis an den Stamm die Rinde abgeschält. Beide Bäume waren gegen 75 Schuh hoch, also ohngefähr 5 Schuh niedriger als die Ableiter, und die zerschmetterte Linde stand von dem nächsten Ableiter um 170 Schuh entfernt.„ *)

Diese Entfernung war viel zu groß, um Schutz davon zu erwarten. Ein Glück war es aber, daß die Ableiter nicht vor 1764 errichtet worden: sonst würde man den veränderten Zug der Gewitterwolken ihrem Einflusse zugeschrieben haben.

§. 19.

"Der Blitz hatte in diesem Jahrhundert acht Mahl den Thurm des Schlosses zu Dresden getroffen, dadurch auch einige Personen, welche sich darauf befanden, erschlagen worden. Das letztemal war 1775 d. 7ten July, da auch in der Decke eines der Churfürstlichen Zimmer ein Balken entzündet ward. Als man nachmals den kleinen, oben

*) Aus der eigenen Beschreibung des Herrn von Schachmann, im 3ten Bande der Samml. zur Physik und Naturgesch. S. 93. u. f. eingerückt.

über der Windfahne befindlichen kupfernen Knopf untersuchte, bemerkte man auf der Seite, wo er gegen Ost gestanden, und an dessen obern Aufsatz oder Vorschlag, zusammen 129 Spuren vom Blitze, meistens nur als kleine Grübchen, in deren Mitte ein geschmolzenes Kügelchen befindlich, an einem der obern und an 5 der untern Hälfte aber durchschlägige angeschmolzene Löcher, davon die grösten ohngefähr 2 Linien im Durchmesser hielten. — Von der nachmals veranstalteten und im Jahr 1778 vollendeten Zurüstung zur Blitzableitung will ich nur folgendes anführen — Es ward oben über der Windfahne noch eine Spitze aufgesetzt, auch Seitenspitzen angebracht. Die Ableiter bestehen aus eisernen Schienen und Stangen, und sind von oben an, auch über die vorhandene kupferne Bedeckung der Spitze und der Kuppel herab geführt, unten an der Mauer, wo die obern Ableiter sich in eine $1\frac{1}{4}$ Zoll starke Stange vereinigen, mit eisernen Trägern befestigt, diese endlich in eine daselbst vorhandene Schleuse hineingeführt, und daselbst mit sieben scharf auslaufenden Spitzen versehen. Zur Anbringung des obern Theils dieser Anstalt ward von dem steinernen 71 Ellen hohen Umgange auf der Thurmmauer ein 102 Ellen hohes Gerüste errichtet. Das zu dieser Ableitung gebrauchte Eisen (ohne die obern Schienen am Kupferdache zu rechnen) betrug 44 Zentner $52\frac{3}{4}$ Pf., und an Kupfer ward 4 Zentner $69\frac{5}{8}$ Pf. gebraucht. Die sämtlichen Kosten waren 3771 Thaler — Die oberste Spitze des Thurms, welche vorher von der Erde an 173 Ellen 17 Zoll betrug, war nun zu 177 Ellen 18 Zoll erhöhet,

so

so, daß er über die Höhe des Thurms der katholischen Hofkirche um 26 Ellen, und über den Frauen-Kirchthurm um 10 Ellen 7 Zoll hervorraget.„ *)

Von der Wirkung dieser Ableitungs-Anstalt meinte man bemerkt zu haben, "daß bey den ganz nahe gekommenen Gewittern in der Entfernung weit stärkere Blitze und Schläge erfolgt wären, als wenn sie gerade darüber gestanden,„ **) und — "daß bey Annäherung eines Gewitters die ganze Wolkenmasse sich zu theilen anfange, und die einzelnen Wolken sich über den Thurm herum wirbeln, wie das Wasser, wenn es über einen tiefen Kessel her fliesset, wobey sich die vorhero noch in einiger Entfernung geschehenen heftigen Blitze und Schläge vermindern und die Gewittermasse meist in Platzregen übergeht, bis der etwa noch nachbleibende Theil hinter der Stadt wieder mit andern seitwärts gegangenen Gewittern vereinigt wird.„ ***)

"Dennoch eräugete es sich, daß am 24sten Aug. 1783, Nachmittags kurz vor 6 Uhr, ein an der westlichen Ecke des Schlosses befindlicher, mit einem eisernen Geländer versehener Austritt oder Altan vom Blitze getroffen ward, welcher ohngefähr 18 Ellen niedriger als das eiserne Gelän-

*) Die genaue Beschreibung, mit der Abbildung, ist in den Schriften der Leipz. ökonom. Societ. 5ten Theil S. 223 u. f. eingerückt. — Der kleine von vormahligen Wetterschlägen verletzte Knopf ist im Churfürstlichen mathematischen Saal aufbewahrt.

**) Das. S. 170.

***) Das. S. 265.

der an der Thurmmauer (folglich funfzig und einige Ellen von der Erde hoch) und 106 Dresdner Ellen, oder gegen 185½ Pariser Fuß von der Mitte des Thurms entfernt ist. Der Fußboden dieses Altans ist mit Kupfer gedeckt, über welches Diehlen gelegt sind. Vermittelst der von dem Kupfer herabgehenden Abzugs-Röhren, die durch die Decke des darunter liegenden Eckzimmers, und alsdann erst durch die Mauer herausgehen, steht gedachtes Kupfer mit dessen, vielen Eisendrath enthaltenen Decke, diese wiederum durch verschiedene Metalle mit einer langen Decke eines Ganges in Verbindung. Ueber dieses macht eine durch Eisendrath auf Holz bevestigte Vergipsung und die eisernen Bänder eines Hängewerks eine anderweitige Verbindung obiger Decken, mit der durch vergoldete Leisten gezierten Decke eines grossen unter vorigem Zimmer zum Theil liegenden Saales. Ueberall, sowohl in diesem Saale an den vergoldeten Leisten der Decke und der Tapeten, als insonderheit an der vorerwähnten nach dem Ableiter zu gehenden langen Gang-Decke und dem mit Stuckatur überzogenen Holze, fand man die deutlichsten Spuren des dadurch nach dem Ableiter hin vom Blitze genommenen Weges, und diese Spuren waren bis in einem Winkel merklich, von welchem der äusserlich herabgehende Ableiter nicht 3 Ellen weit entfernt ist — Der Herr Artillerie-Hauptmann Harpeter war eben in einer Gegend, von wo aus er den einschlagenden Blitz beobachten konnte, und sahe deutlich, daß der Strahl aus der noch entfernten eigentlichen Wetterwolke in einer meist horizontalen

Rich-

Richtung durch eine andere schwach regnende Wolke auf das Schloß zufuhr. „ ****).

Nachhero ward das ganze Schloß unter Aufsicht des Herrn Köhlers, Inspectors des Churfürstlichen mathematischen Salons, überall mit Ableitungen versehen.

§. 20.

Unschädlicher Auffall des Blitzes auf ein Gebäude ohne Auffangungs-Stange.

Im Jahr 1779, den 13ten August, Nachmittags gegen 2 Uhr, ward ein Gartenhaus in Eimsbüttel, unweit unserer Stadt *), vom Blitze getroffen. Der Strahl fiel vorne auf den Gibel des Frontispice (a), welches mit der First des Hauptdaches gleiche Höhe hat. Daselbst war ein 16 Zoll breiter und $\frac{1}{8}$ Zoll dicker Bleystreifen aufgelegt. An diesem war nur oben die graue Uebermahlung schwach angeschwärzt, ohne eine Anschmelzung zu zeigen, und der Blitz war von da am Rande des geschnirkelten Giebels dem zusammenhängenden Bleystreifen ohne Beschädigung gefolgt. Nun fand sich aber nach aussen keine weiter herunterführende

****) Diese genauen Umstände von dem Wetterschlage habe ich aus der eigenen, mir schriftlich mitgetheilten, Nachricht des Herrn Inspectors Köhler genommen. — In der Hauptsache stimmt damit das Schreiben des Herrn Synd. Buchers zu Meissen überein, welches von dem Herausgeber der kleinen Schrift: Einige gegen die Gewitterableiter gemachte Einwürfe, beantwortet, (Frankf. 1790. 8.) S. 44. eingerückt worden. Daselbst heißt es — "Das eiserne Geländer war 104 Ellen vom Ableiter entfernt. »

*) Taf. VII.

Leitung; sondern der Strahl traf auf ein wagerechtes, gleichfals mit Bley gedecktes Gesimse (b), an welchem er sich ausbreitete. Von dort drang er, mit Absprengung einiger Splitter des Holzes in ein Zimmer, wo sich Spuren fanden, daß er mit Abwerfung einiger Kalkstücke dem Metalldrath unter der Vergipsung von Decke und Wänden gefolgt war: jedoch die an der Wand hängenden Kupferstiche nicht verletzt hatte. So verhielte es sich auch in drey Nebenzimmern dieses Stockwerks, in welche er mittelst eines durchgeleiteten Klingeldraths gelangt war. In einem dieser Zimmer nach vorne war ein Theil des Blitzes durch den Fußboden in den darunter gelegenen Eßsaal gedrungen, hatte daselbst gleichfals Stücke von der Bemörtelung der Gipsdecke und der Wände abgesprengt, und war dem Drathe unter der Gips-Decke nachgelaufen, von dessen Zerstöhrung an einer Stelle ein dunkelgelber Streif hinterlassen war, welcher auch nach der Ueberweissung wieder erschien. Ein anderer Theil des Strahls war zur Mauer oben der Schwelle (c) wieder hinausgefahren, wo sich nämlich über dem untern Geschoß gleichfals ein mit Bley gedecktes Gesimse (d) befand. Die Lege, an welcher dieses Bley angenagelt war, ward daselbst stark angeschwärzt, und zwey Bleynägel halb herausgerissen. Da diese Bedeckung auch an einer Seite des Gebäudes am Gesimse herumging, hatte sich der Strahl daran bis nach hinten verbreitet, und war von da auf die herabhängende Vorlege-Stange eines Fensterladen zugesprungen, davon sich die Spuren da, wo die Stange aufhörte, an der

Aus-

Aussplitterung des Ständers zeigten. An der Vorderseite aber lief der Blitz bis zu Ende des bey dem Pfosten (e) aufhörenden Bleies hin, und schmelzte die Ecke desselben an. Sechs Zoll von dort befand sich ein grosser Nagel, darauf der Strahl zusprang und von dem Kopfe desselben den Rost absprengte. Dieser Nagel führte ihn in eine vom Gärtner bewohnte Vorderstube oberhalb des Fensters (f.), von welchem drey Scheiben zersprengt, und aus der Fensterbank ein Stück Holz ausgeschlagen ward. Nun fuhr er inwendig an der bemörtelten Wand (g.) herunter, hinterließ daselbst einen blauen $\frac{1}{4}$ Zoll breiten Streif, und schlug noch auf zwey Stellen, 2 Fuß von einander, wo sich Nägel befanden, einige Splitter aus dem Fußboden. Endlich schlug er in der Ecke der Stube (h.) durch die Lege ein rundes Loch, und fuhr hinaus auf das vom Regen benetzte Steinpflaster, wo er einige Steine mit einem sehr merklichen blauen Streif bezeichnete, aber keinen aufsprengte. Ein Mädchen, welche des Gärtners Kind auf dem Arme trug, fiel zwar betäubet nieder, erhohlte sich aber bald wieder, und war, sowohl als die andern, welche sich in dieser Stube und anderwärts im Hause befanden, unbeschädigt. Aus den beiden Pfosten der Hausthür (unter c.) war auch unten ein Stück Holz ausgesprengt, und zur Seite derselben in einem Fenster, dessen Laden von aussen geschlossen war, die in Bley gefaßten Scheiben zerschmettert. — So weit der Blitz an dem herabgehenden Bleystreifen eine zusammenhängende Leitung gefunden hatte, war weder aussen am

Ge-

§. 21. Unschädlicher Auffall des Blitzes auf ein

Gebäude, noch inwendig in den Giebelzimmern einige Beschädigung verursachet — Die Schorsteine, welche $4\frac{1}{2}$ Fuß über die First des Daches hervorragen, und ein Paar eiserne 3 Fuß hohe Zierrathen (i. i.), deren eine auf jeder Ecke des Daches stand, wurden nicht getroffen **) — Nun ward aber eine Ableitung mit der Vorsicht veranstaltet, daß von einem dieser Zierrathen zum andern, über den Dachrücken und um die Schorsteine herum, wie auch über den Rücken des Frontispice, von dessen vordern Ecke bis zum Haupt-Dache, ein zusammenhängender Bleystreifen gelegt, und davon sowohl zur Seite des Gebäudes, als auch vorne eine Ableitung bis zur Erde herunter angebracht ward. ***)

§. 21.

Diese Erfahrung bestätigt die obige Bemerkung, daß ein zusammenhängender Metallstreifen, welcher hier nur aus angenageltem Bley bestand, und oben nur einen stumpfen Winkel dem Auffallen des Blitzes darbot, so weit er herunter reichet, die Beschädigung des Blitzes von Holz und Steinen abwende, und, wenn er nur alle obern Theile bedeckte und bis zur Erde herunter in einem Zusammenhange

**) Dieses Haus habe ich nach dem Wetterschlage selbst in Augenschein genommen, die Umstände von den Bewohnern erfahren, und die genauern Spuren sind von dem geschickten Bleydecker Mettlerkamp, der, unter vielen andern, auch diese Ableitung angelegt hat, untersucht worden.

***) Welche in der Figur durch die punktirten Linien angedeutet worden.

hange angebracht wäre, auch ohne Auffangungsstange, das ganze Gebäude beschützen würde — Nicht weniger würde also auch ein Gebäude mit einem metallenen Dache, davon metallene Regenröhren oder Streifen von Metall bis zur Erde herabgingen, ohne weitere Anstalt völlig gesichert seyn. *)

2) Der Blitz war auch hier auf die vorstehende Ecke des Daches gefallen, ohne weder von den höheren Schornsteinen, noch von den eisernen Zierrathen angelockt zu seyn. Hiezu aber konnte auch der Umstand etwas beytragen, daß er von jener Ecke eine, wiewohl unvollkommen herableitende, Strecke Metall antraf, dergleichen sich nicht an den besagten Hervorragungen befand.

§. 22.

Beschädigung einer Leitung aus zusammengefügten Blechen.

Im Jahr 1782 den 10ten Junii traf hier in Hamburg ein Wetterschlag den Schornstein eines Hauses, neben welchem ein Thorweg in einen Zwischenhof führet. Er fuhr aber nicht an demselben in das Haus herunter, sondern davon ab und quer durch einen andern 7 Fuß niedrigern Schornstein. Sodann 8 Fuß über das Dach zu einer kupfernen Schoßrinne, welche im Winkel zwischen jenem Hause und dem Gebäude über dem Thorwege liegt. Von da kam

er

*) Man vergleiche vorige Abh. vom Blitze, 116. Erfahrung aus den Schwed. Abhandl. 1769. XXXII. S. 115. wie auch die Erfahrung von unserm Nicolai-Thurm Taf. VIII.

er zu einer kupfernen Rinne, welche an beiden Seiten des Hofes sowohl als an der innern Seite des Thorweges vor der Traufe liegt. Von dieser ging an jener Seite eine kupferne, und an der gegenüber liegenden Seite des Hofes eine verzinnte blecherne Regenröhre herab. An der kupfernen war nur oben, wo der Trichter der hineinführenden Traufrinne um einen Zoll enger war, und also ein Sprung entstehen muste, ein Loch eingeschmolzen, sonst aber der ganzen Länge nach keine Beschädigung. An der blechernen aber waren drey Stellen aufgesprengt, und zwar da, wo die schon etwas angerostete Stücke Blech aneinander gefügt waren. Wo diese Röhre aufhörte, war der Blitz noch, wie die Spuren zeigten, durch die Mauer auf den Eisendrath der Vergipsung, und auf einiges Zinnengeschirr in der Kellerküche zugefahren, und hatte einem Bedienten den Arm, welchen er daselbst auf der Fensterbank lehnte, etwas versengt. Unten an der kupfernen Röhre war er von der Klammer, damit sie bevestigt ist, in die Mauer, und von dort auf das Kellerfenster zugefahren, daran sich einige Beschädigungen zeigten. Auch waren in beiden Häusern von Nebenstrahlen (weil die Rinnen am Dache nicht genau zusammenhingen, und daher eine Zerstreuung des Strahls verursachet worden) im zweiten Stockwerke einige geringe Spuren an den Gipsdecken zu sehen. *)

§. 23.

*) Die Umstände habe ich selbst, nebst dem Bleydecker Mettlerkamp, am folgenden Tage untersucht.

§. 23.

Hier zeigt sich 1) die Ablenkung des Blitzes von Dach und Schornsteinen zu den heruntergehenden metallenen Leitungen.

2) Die Verbreitung des Wetterstrahls, welcher, da die nächste Regenröhre nicht völlig bis zur Erde herabging, und also eine unvollkommene Ableitung gab, und da er leicht zu der andern gelangen konnte, an beiden seinen Weg zur Erde herunter nahm.

3) Was mir am merkwürdigsten vorkam, die Aufsprengung der blechernen Regenröhre, davon ich (§. 111.) weiter handeln werde.

§. 24.

"Im Jahr 1781, den 15ten Sept., fiel der Blitz, unter heftigen Platzregen, auf ein Haus in Brest, welches mit Schiefern gedeckt ist, eine blecherne Rinne unter der Trauffe, und von dieser an der Seite des Hauses, unweit der Giebel-Ecke, eine heruntergehende blecherne Röhre hat, die mit Krampen an der Mauer bevestigt ist. Diese Röhre endigt sich mit einem Knie in eine Tonne, welche in der Erde eingegraben ist. Der obere Rand dieser Tonne ist mit einem starken eisernen Kreuze bevestigt, und neben derselben noch eine andere Tonne eingegraben, um das Wasser aufzunehmen, wenn jene überfließt. Die erste war ganz voll bey dem Wetterschlage, so, daß das Ende der Röhre ohngefähr einen Fuß tief in das Wasser hineinging. Auf dem obern Theile

des

des Schieferdaches, gerade über der Regenröhre, befanden sich zwey eiserne, 8 bis 10 Zoll hervorstehende, bey 3 Fuß von einander entfernte eiserne Haken, um die Bleydecker-Leitern daran zu hängen. An dem obersten dieser Haken fand man einen schwarzen Flecken, und die Schiefer, unter welchen er bevestigt war, zerschmettert. Auch war das Brett, auf welchem er angenagelt war, eingedruckt, und ein Splitter davon auf den Boden abgeflogen, doch ohne angeschwärzt zu seyn. Am zweiten Haken fand sich ein ähnlicher Fleck; und auch um diesen waren die Schiefer zerbrochen. Neben diesen Haken, etwas weiter hin auf dem Dache, war ein kleines Erkerfenster, welches offen stand und mit einem eisernen Haken, der sich auf einem Bleystreifen unten am Erker stützte, gehalten ward — An dieser Stelle war ein Loch durch das Bley geschlagen, dessen Rand angeschmolzen, als wenn es mit einem glüenden Eisen geschehen wäre — An der blechernen Traufrinne und an dem obern Ende der davon herabgehenden Regenröhre fand man keine angeschmolzene Stellen oder andere Spuren. Weiter unten aber war die blecherne Röhre an verschiedenen Stellen aufgeborsten und die Ränder der Oeffnungen waren schwarz, so daß das Blech geschmolzen schien. Das Loch unten bey dem Knie der Röhre war grösser als die obern: das Beträchtlichste von allen aber war da, wo die Röhre ins Wasser ging und das eiserne Kreuz über der Tonne lag — Der Hauswirth, welcher sich im untern Geschoß befand, sahe das Feuer des Blitzes sich über die Tonne ausbreiten: ein

anderer Mann im Garten sahe verschiedene Feuerkugeln mit Geprassel um sich herum.„ *)

§. 25.

Hier scheint der Blitz unmittelbar auf den Haken am Dache gefallen zu seyn, ohne die obern Theile des Hauses zu berühren. Denn, weder am Schorsteine, der doch am Giebel des Hauses über die First hervorraget, noch sonst an dem Dachrücken, wird einer Beschädigung erwähnt. Wir finden aber auch nichts von einer Spur an dem untern Theile des gebrochenen Daches. Deshalben es nicht klar ist, wie der Strahl zu der Röhre hin gelangt sey: denn, daß sich etwa in der Ecke des Daches ein Bleystreifen gefunden hätte, wird nicht gemeldet.

2) Der Beobachter fand keine Ursache, weswegen die Löcher in der Röhre an der einen Stelle eher als an der andern entstanden. Sie befanden sich aber, wie die Zeichnung zeigt, nicht eben an den Stellen, wo Klammern daran bevestigt waren, welcher Umstand auch leicht wahrgenommen wäre. Es ist also ganz wahrscheinlich, daß auch hier, wie im obigen Falle, Platzungen an den Stellen entstanden, wo die Stücken Blech an einander gefügt gewesen, wie

*) Untersucht, und, nebst einer Abbildung des Hauses, beschrieben von Herrn de Blavau, Capitain beym Ingenieur-Corps und Correspond. der Akademie, in Rozier Journal de Physique 1782. Aout. p. 82 — Im Journal Encycl. 1784. T. 1. p. 531 wird unrichtig darüber geurtheilt.

wie auch die Verletzung an der Fuge des Knies ausweiset — Das unterste grosse Loch aber war da, wo der Blitz, von der Röhre ab, zu dem eisernen Kreuze gesprungen, um sich an der Oberfläche des Wassers und der Erde zu verbreiten. Er war also nicht durch die Tonne in den Boden hineingefahren.

§. 26.

Unterbrochene Leitung an verschiedenen Metallen: Sprengung der Fugen von Blech-Streifen.

"Die Kirche zu Buch, einem unweit Berlin gelegenen Dorfe, deren Abriß im 18ten Theil der Krünitzischen Encyclopädie befindlich, ist eine Kreuzkirche, aus deren Mitte sich ein mit einer Balustrade eingefaßter Thurm erhebt, der nach der Jonischen Bauart verziert, und mit einem Schieferdache bedeckt ist. Aus diesem Dache steigt oben eine Laterne hervor, mit schwarzen in Oehl getränkten Schuppen-Schindeln von Holz gehaubet, auf deren Helmstange ein stark vergoldeter Knopf mit einer vergoldeten Sonne steht. Längs dem Körper der Laterne laufen Blechstreifen herab, die Fugen der Breter zu bedecken, und diese endigen sich in einer mit Blech rund herum beschlagenen Plinthe. Von dieser laufen wiederum einige Bleche über die Kanten des Schieferdaches bis zu dem Hauptgesimse herab, welches rund herum mit Bley überlegt ist und verschiedene Fronten bildet. Die Fugen der Breter sind gleichfalls mit aufgenagelten Blechstreifen verwahrt; und zween derselben laufen vom

Ge-

Gesimse bis zu den mit Blech oberwärts beschlagenen Fußgestellen der Säulen herab. Uebrigens sind die innern massiven Wände der Kirche mit Stukkatur-Arbeit und Gesimsen verziert und deshalben unter der Vergipsung berohrt. —

Im Jahr 1772, den 20sten July, Abends, traf ein Blitzstrahl den Knopf, und bezeichnete den Ort seines Anfalles nur mit einem schwarzen Rußflecken, ohne Beule oder Durchborung. Von der Helmstange ergoß er sich auf die Nägel des Schindeldaches der Laterne, welches sich entzündete, und davon viele Schindeln auf den Kirchhof herabgesprengt wurden. Jemand, der dieses von ferne angesehen, meldete, der Strahl sey in Gestalt einer Kugel auf den Knopf gefahren, und darauf wäre es nicht anders als ein Sternfeuer anzusehen gewesen, welches die Schindeln losgeschlagen und herabgeworfen. Von dort lief der Strahl an den Blechstreifen herunter, (dergleichen erst hier anfingen, am Dache aber mangelten) umringte die mit Blech beschlagene Plinthe der Laterne, folgte den Bleystreifen, welche zwo Kanten des Schieferdaches bedeckten, bis zum Gesimse herab, und umlief wieder das mit Bley belegte Gesimse. Da, wo in den Fronten scharfe Ecken sich befanden, besonders wo die Facen zusammenstießen, waren auf dem Holze angeflammte Spuren. Von dem Gesimse lief der Strahl an zwo zusammengelötheten Blechstreifen, die zur Deckung der Ritzen aufgenagelt waren, längs der Thurmwand herab, schmelzte das Loth, und schlug die Bleche auseinander, dergestalt, daß Streife vor Streife

vom Thurm abwärts aufgebogen, an einigen Nägeln hängen blieben, die nicht mit herausgesprengt worden. Indessen hatten diese Bleche die Stelle von Ableitern vertreten: denn, so lange sie nach einander fortliefen, hatte der Strahl Schieferdach, Thurm und Säulen unbeschädigt gelassen. Allein, auf den Fußgestellen der Säulen endigte sich der Blechbeschlag: da bohrte er an zween Orten durch die hölzerne Wand, zündete auch an dem einen dieser Löcher, und fuhr zu dem Gemäuer der Kirche herab, welches, wie gesagt, der Vergipsung wegen, berohrt war. Hier verbreitete der Metalldrath den Blitz durch das ganze Gebäude, da doch die Masse des Drathes, mit den Nägeln zusammengenommen einige Centner wägen muß. Fast bey jedem Nagel fand man ein Loch durch die Bemörtelung geschlagen: an jedem Bankeisen, jeder Hespe, jedem Vorreiber an den Fenstern, zeigten schwarze Spuren das Durchfahren des Strahls. Die zertrümmerten Gesimse nebst der abgeschlagenen Stukkatur-Arbeit lagen durch die ganze Kirche zerstreuet herum. Die Fenster des herrschaftlichen Stuhls waren zum Theil zertrümmert, und durch eine Scheibe hatte der Blitz ein rundes Loch durchgeschlagen (oder geschmolzen) ohne die geringste Borste zu verursachen. Unter andern hatte er auch ein Werkstück neben einem Fenster durchboret. *) [Was hiezu die besondere Veranlassung gewesen; wie weit die Vergipsung an der Kirchenmauer heruntergereicht; ob unter den

*) Von Silberschlag, in der Geogonie, I Th. S. 181. §. 264 — 266 beschrieben.

den Fenstern Tafelwerk angebracht sey, oder ob die Bemörtelung bis zur Erde gegangen, wird nicht gemeldet.]

§. 27.

Hier waren auch zusammengelöthete Bleche auseinandergesprengt. Ob der bloße Uebergang von einem Metalle zu einem verschiedenen, dem Eisenbleche zum Loth, schon eine Platzung verursache, oder ob sich Rost dazwischen gesetzt habe, davor das Eisen nicht genug durch die Verzinnung bewahrt wird, lasse ich dahingestellt seyn, und empfehle es fernerer Beobachtung.

2) Die Leitung an dem Metalldrathe unter der Vergipsung, und die Platzungen, welche dabey entstehen, wo der Blitz über die Nägel hinfährt, dabey er jedesmal von dem unzureichenden Drathe zu dem stärkern Metall des Nagels, und wieder von diesem zu dem weiterführenden Drathe, einen Sprung zu machen scheint, habe ich schon ehemahls bemerkt.*) Folgende Erfahrung giebt davon noch ein ausnehmendes Beyspiel.

§. 28.

Bey Ermangelung eines äussern Ableiters, vertheilter Weg des Blitzes am Metalldrathe unter der Vergipsung.

Bey dem heissen Wetter, welches eine Zeitlang angehalten hatte und oft mit Gewittern begleitet gewesen, traf der Blitz am 12ten Aug. 1779 ein Haus nahe vor unserer Stadt ausserhalb des Dammthores. Dieses Haus hat keine

*) Vor. Abhandl. 23 Erf.

Stange oder Wetterfahne, noch irgend etwas von Metall am Dache; auch kein Bley an den Fensterscheiben, und keine heruntergehende Regenröhren. Mitten aus dem Dache sind die Rauchfänge in einem verbundenen Schorsteine herausgeführt. Auf diesen fiel der Blitz, schlug ein Stück von dem aus dem Dache hervorstehenden Theile ab, und spaltete ihn bis zu der unter dem Dache hergeführten sehr flach liegenden Biegung, woselbst auch an der Ecke ein Stück abgesprengt worden. — In allen Zimmern und Vorplätzen des Hauses sind sowohl die Decken als Wände und Scheerwände, von den Bodenkammern an bis zu unterst auf der Fluhr, vergipset, und der Gips, wie gewöhnlich, auf Rohr, welches mit einem eisernen Drath bevestigt worden, aufgetragen. Hier hatte also der Strahl, da er vom Schorsteine abgesprungen, bald unter dem Boden die Leitung am Metall-Drathe angetroffen. An einer Stelle zeigte sich auch ein durch den Boden durchgeschlagenes Loch. In allen Zimmern, Kammern und Vorplätzen aber, sowohl unter dem Dache, als in den beiden Stockwerken darunter, und sowohl in den verschlossenen, als denen die offen gewesen, fanden sich, theils an den Gipsdecken, theils an den Wänden, ausgesprengte Stellen, wo der Eisendrath mit seinen Nägeln entblösset, an einigen derselben auch ganz vom Blitze verzehrt war. In einer Kammer war ein abgeschmolzenes Stück des Drathes noch glühend auf einen Tisch gefallen, woselbst die Spuhr davon eingebrandt worden. Diese Zeichen des zertheilten und herabfahrenden Blitzes fand

man

man also bis zu unterst im Hause; weiter aber als zur Erde war keine Auffsprengung des Fußbodens, oder Beschädigung im Keller, verursachet worden. Nirgends war der Blitz von dieser, wiewohl unvollkommenen Leitung an dem Metalldrathe, zu andern abgesonderten obgleich grössern Metallen abgesprungen. Hier war von oben bis unten kein Fensterbeschlag, kein Schloß oder Angel an Thüren, u. s. f. wie sonst zu geschehen pflegt, beschädigt. Ja auch an den Wänden, unter deren Vergipsung der Strahl an dem Eisendrathe hingelaufen, und wo er hie und da den Gips abgesprengt hatte, waren nicht einmahl die Spiegel an ihrer Folie oder ihren vergoldeten Rahmen, oder sonst etwas an Haken, Nägeln oder Ringen hängendes verletzt. In der Bodenkammer reichte der Himmel einer Bettstelle mit seiner Vorhängestange bis dicht unter die vergipste und beschädigte Decke; die Bettstelle aber war nicht berührt, sondern der Strahl war seitwärts an der gleichfals vergipsten Wand heruntergelaufen. Auf der Hausfluhr stand der eine Flügel der Hausthür, in welchem ein Fenster mit Glasscheiben befindlich ist, offen. Dieser schlägt nach innen hin, und lehnt sich so an der Wand, daß der Handgriff des Schlosses darin einen Eindruck gemacht hat. Dennoch war der Strahl nicht auf das Schloß oder die Angel der Thür zugesprungen, auch nicht zur Thür hinaus in die freie Luft gefahren; sondern war hinter dieser Thür, an dem Metalldrathe in der Wand, wie aus den erwähnten Spuren sich zeigte, bis zum Fußboden heruntergelaufen, ohne das daran gelehnte Fenster in

 Leitung durchs ganze Haus an dem

der Thür, oder sonst etwas, zu verletzen. — Die hie und da im Hause befindlichen Personen waren ebenfals unberührt geblieben. Ein Knabe, welcher auf der Hausfluhr an der Erde nur einen halben Fuß von der Wand gesessen, wo der Strahl heruntergelaufen war, und wo er mit Rauch umgeben worden, ward zwar betäubet gefunden, erhohlte sich aber bald und war unbeschädigt. — Ausser den erwähnten Verletzungen am Schorsteine und an den Bemörtelungen, war weder irgend eine Mauer, noch Sparrwerk oder Fenster im Hause zerschmettert. Auch vom Hausgeräthe war nichts verletzt oder herumgeworfen, obgleich die Erschütterung groß gewesen, und endlich war nirgends eine Entzündung verursachet, obgleich das ganze Haus von Rauch erfüllet ward, und das Rohr an den entblößten Stellen, wo der Drath verzehrt worden, mit schwarzem Dampfe bezeichnet und ein wenig versengt war. *)

§. 29.

Dies Beyspiel bestätigt die Sicherheit des Aufenthalts in Zimmern, deren Decke und Wände eine Vergipsung haben, darunter sich ein Metalldrath befindet: zugleich aber auch die Warnung, daß eine solche Gipsdecke nach dem Wetterschlage wohl zu untersuchen sey, weil zu befürchten ist, daß ein Theil des Drathes verzehrt oder die Nägel abgeschlagen seyn mögten, und also die Decke herunter fallen könnte.

Der

*) Die Spuren dieses Wetterschlages habe ich selbst am folgenden Tage untersucht.

Der Blitz war hier, da sich aussen keine Leitung an Metallen befand, zu der Bahn durchgedrungen, die ihm innwendig der Metalldrath darbot.

Wo der Strahl von einem Zimmer zum andern durchgedrungen sey, liesse sich bey solcher Zertheilung desselben nicht wohl nachspüren, denn er konnte leicht bey irgend einem Nagel oder desgleichen, ohne merkliche Spur, von einer Vergipsung zur andern gelangen.

Er hatte aber, wie man sahe, am Fußboden des Erdgeschosses, ohne tiefer einzudringen, sein Ziel erreichet.

§. 30.

Getheilter Schlag auf drey Häuser. Durchbruch zu einer Strecke eiserner Stangen.

"Am 15ten Sept. 1785. entstand um 5 Uhr Abends ein Gewitter zu Avignon. Nach einigen Schlägen fiel ein sehr starker Blitz, davon viele Personen bis zu einer Entfernung von 100 Toisen Erschütterungen empfanden, einige auch zu Boden stürzten, und den verschiedene in getheilten Strahlen herabschiessen sahen, auf drey aneinander stossende Häuser, die dem Rathhause gegenüber liegen. Zwey derselben waren, ohne das unterste Geschoß zu rechnen, vier, das mittlere aber nur 3 Stockwerke hoch. In disem war nur eine alte Windeltreppe: in den beiden andern aber von oben bis unten eine gehängte Treppe (escalier suspendu) bey welcher eine eiserne Angriffstange herabging — In dem ersten Hause hatte der Strahl, auser einem Durchbruche im Dache, in der Ecke auf dem Boden ein Loch von

15 bis 16 Fuß im Gevierte durch die Mauer gebrochen. Weiter unten war er durch die 6 Zoll dicke Mauer, an welcher inwendig das obere Ende der besagten Angriffstange befestigt war, gedrungen. Er hatte nämlich gerade an der Stelle, wo sich das Ende derselben eingemauert befand, ein Loch, 4 Zoll breit und 15 Zoll hoch, durchgeschlagen, so, daß das Eisen rund umher entblösset worden. Nun war er aber an dieser Stange, welche 20 Toisen lang ist, herabgefahren, ohne in diesem Zwischenraume irgend eine Beschädigung zu verursachen. Ja, ein Sack, welcher auf der Stange gelegen, zeigte nicht einmal ein Merkmal von Versengung. Am untern Ende der Treppe hingegen hatte er den Stein, in welchem die erste Stütze der Stange befestigt war, gespalten und auf dem Fußboden einen schwarzen Strich hinterlassen, welcher den Weg anzeigte, den er noch zu einer andern, eine Toise langen Stange genommen, die zum Geländer der Kellertreppe diente und nur 18 Zoll entfernt war. Von der Ecke derselben war er noch auf das untere Ende einer 3 Fuß entfernten Thür zugesprungen und hatte in diesem Zwischenraume den Haushund erschlagen. Auch war einem Mädchen, welches an dieser Thür stand, die Kleidung am vordern Theile der Schulter versengt, sonst aber kein Schaden zugefügt. — In dem mittelsten Hause, wo es an einer solchen zusammenhängenden Leitung von Metalle fehlte, war in den obern Theilen viel zerschmettert, da der Blitz nur zerstreutes Metall aufsuchen müssen, davon auch die Umwerfung eines Schorsteines zeugte, welcher

hie und da mit eisernen Klammern an der Mauer des Hofes bevestigt war — An dem dritten Hause befand sich oben unter dem Dache eine blecherne Rinne. Gleich darunter, an einer Stelle wo das Blech aufgebogen worden, war in der Vordermauer ein Loch von 8 bis 9 Zoll im Gevierte, gerade gegenüber dem eisernen Beschlage einer Thür durchgebrochen. Von dem andern Ende war der Strahl auf verschiedene Nägel und Krampen an der Thür-Bekleidung hingefahren, welche auch dadurch zerschmettert ward. Von der Mitte der Thür sprang er, mittelst eines Nagels, auf das 12 bis 15 Zoll davon entfernte obere Ende der eisernen Stange zu, welche, wie im ersten Hause zum Angriffe an der Treppe diente. Um dahin zu kommen, muste er die dazwischen befindliche Ecke einer Mauer durchbrechen. Sodann lief er auch hier der ganzen Länge dieser Stange nach, ohne einigen Schaden zu verursachen, ja, ohne daß auch auf einem Mantel, der auf dieser Stange lag, eine Spur der Versengung zu finden war. Am Ende der untersten Stütze hatte er, wie im ersten Hause, den Stein, darin sie bevestigt war, wie auch einen nahen Thürpfosten, gespalten, hinter welchem eiserne Stangen lagen. Neben den beiden ersten Absätzen der Treppe befinden sich große in Holz gefaßte Fenster an einem mit Eisen umgebenen Balkon. Da nun, ohngefähr wo die Stange jedem dieser Fenster vorbey geht, eine Scheibe zerschmettert war, so scheint es, daß ein Funken davon ab zu dem Eisen gesprungen sey. Auch waren an verschiedenen Orten der Treppe in dem Fusse, wo

die

die Stützstangen des Geländers bevestigt waren, kleine Steinsplitter abgesprengt.„ *)

§. 31.

Dieser Wetterschlag giebt 1) ein Beyspiel eines getheilten Blitzes, da ein Paar ohngefähr gleiche, wiewohl unvollkommene Leitungen ihn anlockten.

2) Zeigt er, daß das mittlere, wiewohl niedrigere Haus, wo nicht einmahl ein mittelmäßiger Ableiter war, dennoch nicht verschonet geblieben.

3) Daß der Strahl, ohne Anlockung eines äussern Metalles, auch durch widerstehende Körper die metallenen Leiter sucht und seine Richtung auf sie zu nimmt — Hier war doch keine Auffangungsstange, welche den Ausbruch anlockte. Vielmehr, wenn eine solche mit einer zureichenden Ableitung zur Erde an einem dieser Häuser angebracht gewesen wäre; so hätte eine so vorzügliche Anlockung zugleich die Nachbaren-Häuser sichern können.

4) Da die Stangen, an welchen der Strahl herablief, stark genug waren, so ward nicht einmahl an dem darauf liegenden Sack und Mantel eine Versengung wahrgenommen.

5) Doch scheint der Blitz, wegen des Widerstandes bey der Unvollkommenheit der Ableitung, die ihn nicht ununterbrochen

*) Relation des effets singuliers d'un coup de tonnerre par Mr. *Guérin*, fils: tiré du Journ. encyclop. dans l'Esprit des Journaux Fevr. 1786. p. 355 — Die Umstände sind von Herrn Guerin selbst auf der Stelle genau untersucht und von den drey Hausbesitzern bezeuget.

terbrochen bis zur Erde führte, noch Nebenwege, zumahl an niedergehenden Stangen, gesucht zu haben.

6) Daß Steine, in welchen das Ende einer Ableitung an der Erde eingefaßt ist, und wo also der Blitz, indem er die Strecke Metall verläßt, eine Platzung verursachet, zersprengt werden — In diesem Falle waren auch unterwegs einige Nebenstrahlen den Stützstangen des Geländers nachgelaufen, doch war die Beschädigung, welche sie daselbst verursachet hatten, weniger beträgtlich, als am Fusse der untersten Stange an beiden Treppen — In andern Fällen ist allein an der untersten Stange der Stein zersprengt und an den andern keine Spur gefunden worden. So berichtet Herr Landriani von einem Wetterschlage, welcher am 31sten Aug. 1783 auf einen Thurm des Dugnanischen Hauses gefallen war, daß der Blitz darin eine Leitung an den eisernen Geländern von zweyen Treppen gefunden, deren eine durch drey Stockwerke herunter geht; an beiden aber nur die unterste Stuffe zersprengt habe. *)

§. 32.

Zufällige Leitung an verschiedenen Strecken von Metalle.

"Im Jahr 1770 traf der Blitz den Thurm der Kapuziner-Kirche zu Speier. Auf der Spitze dieses Thurms steht ein blechener Knopf, auf diesem ein leichtes eisernes Kreuz, und auf dem Kreuze eine nach dem Winde bewegliche Franziskus-Figur von Eisen. Von dem Knopfe laufen über die Ecken,

des

*) Dell' utilità dei conduttori elettrici. p. 58. 59.

des mit Schiefern gedeckten Daches, vier bleierne Gräte bis unter das Gesims herunter. Das Dach ruhet auf vier hölzernen Pfosten, zwischen welchen die Glocke hängt, und die mit eisernen Querstangen bevestigt und überall mit Blech beschlagen sind. Dieses Blech steht oben nur ein Paar Zolle von den unter das Gesims herumgebogenen Bleygräten ab. Die hölzernen Schwellen, worauf die vier Pfosten ruhen, sind mit dicken Bleyplatten belegt, die auffenher gleich Teppichen herunterhängen, und auf den zwey Seiten, die nach der First des Kirchendaches sehen, nicht mehr als einen Schuh von dem bleiernen Grate entfernt sind, welcher über diese First herläuft, (auf welchen jedoch der Strahl, weil er andere Leitung nach unten fand, nicht zusprang.) An den untern Enden der Pfosten fangen wieder vier, mit der blechernen Bekleidung dieser Pfosten verbundene kleinerne Gräte an, deren zwey auf der östlichen, und zwey auf der westlichen Seite, bis an das Ende des Thurms, wo er auf dem Dachstuhle der Kirche sitzet, herunterlaufen. — Der Strahl fuhr auf den oben beschriebenen metallenen Aufsatz des Thurms, lief über die daran stoßenden bleiernen Gräte, über das Blech an den Pfosten, und endlich über die untern bleiernen Gräte, ohne die geringste Beschädigung herunter. Aber da, wo diese metallene Leitung ein Ende hatte, übte er Gewalt aus, schlug durch das Dach und verursachte nicht wenig Beschädigung in der Kirche.„*)

Die

*) Hemmer Act. acad. Thecd. Pal. IV. p. 37.

Dieser Fall zeigt, daß eine Strecke, auch von verschiedenem Metalle, und welches auf Holzwerk bevestigt ist, den Blitz ohne Schaden herableite, da sonst die Schiefer- und Schindeldächer sehr zerschmettert werden. **)

2) Daß der Strahl einen kleinen Zwischenraum oder Mangel von Zusammenhange in der Leitung überspringe, und dieses ohne Schaden, wenn er nur in diesem Zwischenraume nicht durch brennbare Körper zu dringen hat.

3) Daß besonders die Beweglichkeit eines Windzeigers auf der Spitze eines Gebäudes, wenn dieser den Strahl auffängt, die Sicherheit der Leitung nicht stöhre.

4) Wie auch, daß die Bevestigung der Helmstange im Gebäude, wenn davon nur auswärts eine Leitung herab geht, den Blitz nicht hinein leite.

5) Daß der Strahl, wenn er auswärts eine solche Strecke vorfindet, nicht auf anderes, obgleich grösseres Metall (Glocken u. s. w.) welches ihm keine Leitung nach unten darbietet, hingelocket werde.

§. 33.

Leitung an bleiernen Streifen.

* Den 30sten Heumonat, 1770, schlug der Blitz zu Leutershausen, drittehalb Stunden von Manheim, in das Schloß des Herrn Grafen von Wieser Auf demselben befindet sich ein großer Dachplatz, und auf diesem zwey, ohngefähr 20 Fuß hohe und 25 Fuß von einander entfernte Thürme

**) §. 24. 26. und Vor. Abh. Erf. 112. 113.

Thürmchen. Auf beiden steht ein blecherner Knopf, und darauf eine kleine Spitze von gleichem Metalle. Auf den Knopf des westlichen Thürmchens, von welcher Seite das Gewitter herkam, fiel der Strahl, und lief ohne Schaden über die bleiernen Gräte des Dächleins bis an das Gesimse desselben herunter. Da mußte er durch einen Zwischenraum von ohngefähr eilf Schuhen durchbrechen, um zu dem bleiernen Grat zu gelangen, womit die First des auf der westlichen Seite dieses Thürmchens gelegenen Schloßdaches gedeckt ist: Dadurch erschütterte er das Mauerwerk des Thürmchens dergestalt, daß die steinernen Thürpfosten weit heraus wichen, und zerschmetterte auch, nahe an dem Grate, auf den er hin schoß, einen Sparren des Schloß-Daches. Ueber diesen Grat, der sich an einem Schorsteine endigt, lief er wieder ohne Schaden hin: aber den Schorstein erschütterte er so heftig, daß der darauf stehende Hut herab fiel. Auf beiden Seiten des Schorsteins, ohngefähr drittehalb Schuhe von dem eben erwähnten bleiernen Grate, fangen wieder zwey andere an, deren einer rechts, der andere links über das Dach bis an dessen Gesimse herunter läuft. Hier theilte sich also der Blitz, sprang auf beide Gräte zu, folgte ihnen ohne Beschädigung bis zu der Stelle, wo sie sich endigen: da verschob er die nächsten Mauersteine, schlug einige Stücke heraus, an denen man einen weissen Ueberzug, wie von Salpeter, fand, und drang so an zweien Ecken in das nächste Zimmer. Hier lief er dem Drathe und den Nägeln nach, die an der Berührung der Zimmerdecke an-

angebracht waren, schlug den Mörtel strichweise ab und schwärzte das Rohr. Der eine Strahl fuhr weiter auf einen hölzernen berohrten Pfosten, der nahe an der Thür des Zimmers bis in das Unterste des Hauses herab geht, und schlug, so weit er daran fortlief, nämlich ohngefähr in einer Strecke von 46 Schuhen, rings umher den Mörtel los. Im dritten Stocke von oben aber verließ er den Pfosten, [oder es sprang ein Theil des Strahls davon ab,] warf sich auf eine nahe dabey hangende Schälle, lief von dieser an dem damit verbundenen Drathe ins Zimmer, schmelzte diesen Drath durchaus, so, daß er auf den Boden herabfloß und häufige Brandmale hinterließ. Von dem Drathe, der am Fenster, wo er von dem obern Zimmer herab kam, sich endigte, sprang er auf die steinerne Fensterbank, schlug ein Loch dadurch, fuhr auf das eiserne Fenstergitter und von diesem auf das drey Schuhe darunter befindliche eiserne Gitter am Keller-Loche, drang längs der feuchten Mauer in den Keller, schlug daselbst ein Loch in den Boden und versenkte sich solchergestalt in die Erde. Der zweyte Strahl kam, vermittelst eines Loches, welches er durch den Rauchfang schlug, in das Nebenzimmer, darin er das berohrte Gesimse rings herum abschlug, fuhr alsdann durch den Rauchfang bis in den zweyte Stock herunter, wo er durch ein neues dadurch geschlagenes Loch den Schällendrath erreichte, der durch den Gang und verschiedene Zimmer lief. Diesen Drath schmelzte er in kleine Stücke, schlug am Ende desselben, nach einem kleinen Sprunge, unter dem Fenster-

gesimse ein Loch durch die Mauer und fuhr dadurch zum Hause hinaus.„ *)

Es konnte also ein metallener Knopf mit einer unbedeutenden Spitze genugsam zur Auffangung dienen.

Es konnten auch Bleystreifen einen Strahl ohne Schaden herab leiten, der doch unterwärts noch große Kraft äusserte.

Sollte aber wohl das Eindringen längs der Kellermauer in die Erde bey dem Vorurtheile, daß der Blitz ins Innere der Erde hinein fahren müsse, genau beobachtet seyn? War sie auch nur unter dem Gitter gespalten? Wie tief war das Loch in dem Boden, und wie war es beschaffen? So wird auch bey dem folgenden Falle von dem Kaufhaus-Thurm zu Manheim **) nur obenhin erwähnt — "Am Ende schmetterte der Strahl die Mauer an der Seite gegen den Waffenplatz, und zugleich den mit Steinplatten belegten Boden. Dort warf er einen schweren Stein heraus; hier schlug er ein Loch durch, und fuhr durch eine Oeffnung, die er sich durch das Kellergewölbe gemacht, hinunter in den Keller, und so weiter in die Erde.„

§. 34.

Schlag auf einen Blitzableiter von Kupferdrath.

"Am 22sten Apr. 1786 zwischen 4 und 5 Uhr Abends, fiel ein Wetterstrahl auf den Blitzableiter eines Hauses in Zürich. Es waren daselbst oben auf dem Dache zwey Stan-

*) Hemmer Act. acad. Theod. Pal. IV. p. 38.

**) Das. S. 40.

Stangen aufgerichtet: die eine an dem östlichen, die andere am westlichen Ende, und durch Kupferdrath mit einander verbunden. Von letzterer geht der Ableiter, gleichfalls von Kupferdrath, herunter, erst bis zu einer Regenröhre an einem niedrigen Dache, und von da in ein Wasserbehältniß im Hofe — Das Gewitter zog von Norden her, und, da es zuvor nur schwach gedonnert hatte, entstand dieser ziemlich starker Schlag, und traf die östliche Stange, ohne einigen weitern Schaden zu verursachen, als daß etwa drey Linien von der dreyecktzugeschärften kupfernen Auffange-Spitze geschmolzen wurden. In dem Hause, und umher, ward einiger Geruch, als vom Schießpulver, verspürt — An dir östlichen Seite dieses getroffenen hat des Nachbaren Haus auch eine Blitzableitung: und gerade gegenüber, etwa 60 Fuß von der getroffenen Spitze, war an Herrn Breitingers Hause auch eine Stange aufgerichtet, davon aber die Ableitung nicht ununterbrochen bis zur Erde ging, sondern zu Beobachtungen der Gewitterluft eingerichtet war. Als die Wetterwolke heran zog, gab auch diese Zurüstung die gewöhnlichen Anzeigen der Elektrizität, durch Anziehung und Funken, und bey dem Wetterschlage ward die Stange so erschüttert, daß sie noch lange hin und her schwankte: doch war weder an der Spitze noch an der übrigen Zurüstung etwas beschädigt.„ *)

*) Von Herrn Prof. Breitinger selbst beschrieben Espr. des Journ. Oct. 1786 p. 315 aus dem Journ. de physique, Aout. 1786. p. 90.

Dieser Fall zeigt den Nutzen, daß der Rücken des Daches von einem Ende zum andern mit Metall gedeckt sey. Hier ward nicht die Stange getroffen, von welcher die Leitung unmittelbar herab ging. Die Ableitung kann alsdann, wo es am bequemsten ist, herunter geführt werden, weil der Strahl auch mit Umwegen derselben nachläuft.

2) Kupfer- oder Messingdrath können also den Zweck eines sichern Blitzableiters erfüllen, und demnach in manchen Fällen die Zurüstung leichter und wohlfeiler einzurichten, dienen.

3) Die Erschütterung der Stange auf Herrn Breitingers Hause konnte durch die bloße, in der Luft verbreitete Platzung des nahen Wetterstrahls geschehen: zumahl, da eine solche Stange, die zur Beobachtung eingerichtet und deswegen abgesondert wird, nicht so vest als andere, am Gebäude angebracht werden kann.

§. 35.

Freier Durchgang des Strahls durch eine eingeschlossene kupferne Röhre.

"Ohngefähr 1762 fiel ein heftiger Blitz auf das landschaftliche Gebäude in Hannover, ließ nur geringe Spuren am Sparnwerke, nebst einem Schwefeldampfe zurück, und fand an der 5 bis 6 Zoll im Durchmesser haltenden kupfernen Regenröhre eine so gute Ableitung, daß er ohne den mindesten Schaden daran herab lief, die steinerne Treppe, durch welche dieses Rohr etwa 8 Fuß lang hindurch geht, nicht

nicht beschädigte, sondern nur einen vor dem Ausguß derselben gesetzten hölzernen Zuber zerschmetterte. „ *)

Daß der Strahl hier ohne Sprengung durch die eingeschlossene Röhre durchgefahren ist, zeigt besonders, daß dergleichen Röhren zureichend sind, den Blitz zu fassen. So ging auch bey dem Versammlungshause zu Purfleet (Taf. III.) die bleierne Regenröhre durch die Brustmauer, wo doch der durchfahrende Blitz keine Sprengung verursachte. Liegen sie frey, so ist noch so viel mehr Oberfläche vorhanden, an welcher der Strahl ungehindert herab fahren kann. Daher so manche Beyspiele, wo der Blitz, so weit er Leitung an einer metallenen Regenröhre fand, wie an unserer Nicolai-Kirche (T. VIII.) ohne Beschädigung des Gebäudes herunter gefahren ist, und dieses an bleiernen sowohl als kupfernen Röhren, ja auch an blechernen: nur daß diese zuweilen an den Fugen aufgesprengt werden (§. 22. 24.)

§. 36.

Verschiedene Leitung der Wetterstrahle, welche dasselbe Gebäude getroffen haben.

"An dem Jacobi-Thurm in Rostock ist das Mauerwerk ohngefähr 160 Fuß hoch. Um dessen obern Rand befindet sich ein Umgang, dessen Fußboden mit Bley bedeckt ist, und über demselben steht eine achteckige, ohngefähr 200 Fuß hohe Spitze. Diese ist mit zwoen Laternen durchbrochen, in deren obern die Virtelstunden- und in der untern die Stun-

*) Von Herrn Hofrath Ebell, im Hannöv. Magaz. 1781 St. 82. S. 1306. Not. angeführt.

den-Glocke hängt. An beiden sind die Ständer, Decken und Fußböden mit Bley beschlagen. Das Aeussere der ganzen Spitze bis auf das Mauerwerk ist mit Kupfer gedeckt: nur das hölzerne, 18 Zoll hohe Gesimse der untern Laterne war unbedeckt gelassen, ausser daß die Fugen der 8 Ecken mit Bleystreiffen von kaum 2 Zoll breit beschlagen waren, die sich aber alle schon sehr beschädigt befanden. — Am 27sten Febr. 1782 war anfangs stille Luft, und es schneiete bey gelindem Frost. Gegen Mittag stieg der Wärmemesser bis auf $\frac{3}{4}$ Grad über den Eispunkt. Der Luftschwere-Messer hingegen fiel 2 Linien. Der Himmel bezog sich aus Nord-West mit sehr dicken Wolken; der Wind nahm zwar etwas zu, blieb aber doch gelinde, und es fing stark an zu schneien und zu hageln, dabey plötzlich, um 1 Uhr 45 Minuten, ein Wetterschlag ausbrach, welcher den Thurm traf. Der Blitz war von der Helmstange über die mit Kupfer gedeckte Thurmspitze herabgefahren, welches Leute bezeugten, denen die Spitze ganz als in Feuer stehend geschienen hatte. Von dort war er über das mit Kupfer beschlagene Gesimse der obern Laterne auf den Pfeiler zugefahren, welcher dem Hammer der Viertelglocke am nächsten ist. Dies zeigten zwey Stellen, die eine am obern, die andere beym untern Ende dieses Pfeilers, wo das über einandergelegte Bley angeschmolzen worden. Ferner ist er über den mit Bley beschlagenen Boden weg, zu der nahe dabey befindlichen, 6 Zoll hervorragenden bleiernen Röhre gelangt, durch welche ein messingner Drath von diesem Hammer herabgeht. Diese

Röhre hatte der Blitz verbogen und etwas angeschmelzt, geschmolzene Theile von dem Drathe daran gelöthet, unter dem Boden das Loch in der Decke 6 Zoll umher schwarz gefärbt, und von einem nahe liegenden hölzernen Riegel einige Splitter ausgerissen. Den Drath, der völlig $\frac{1}{6}$ Zoll dick ist, hatte er abgeschmelzet, so daß das Ende auf die in der untern Laterne hängende Vollglocke gefallen war. An dem großen eisernen Hammer dieser Glocke hatte er die Feder so gelähmt, daß der Hammer dicht auf der Glocke lag. Auch war der Hammer mit Metalltropfen, vermuthlich vom zerstöhrten Drathe, besäet, wie denn auch Tropfen auf der Glocke saßen, obgleich nahe dabey nicht einmahl der Staub bewegt war. Dem stark verrosteten eisernen Drathe dieses Hammers war er nicht gefolgt, sondern an jenem neuen messingnen Drathe des Viertelstunden-Hammers weiter herunter, und mit demselben abermahl durch eine bleierne Röhre, die er gleichfals etwas zerrissen und angeschmelzt hatte, durch den Fußboden dieser untern Laterne durchgegangen. Den Drath hatte er in einer Länge von 12 Ellen ganz durchglühet, und mit einer stinkenden Rinde überzogen. Unterwärts ist dieser Drath mit 6 bis 9 Ellen langen Zügen von bloßem Tannenholze verbunden. Davon hatte der Strahl nur das erste Gelenk abgeschmelzet, ohne die hölzernen Stangen zu zerschmettern, welche in dem Verbande des Thurms so durcheinander gefallen waren, daß die erste derselben nahe bey den eisernen Zeiger-Stangen lag, die von den Uhrscheiben des Thurms durch das Ende des Kupfer-

daches herein gehen, und 5 Fuß von jenem Zuge entfernt sind. Diese Zeigerstangen treffen daselbst von allen vier Zeigerscheiben zusammen, wo sie von der Uhr her, mittelst eines Räderwerks getrieben werden. Es geht nämlich von dort, auf 150 Fuß senkrecht, erstlich eine, und dann mittelst Wechselräder eine zweite $\frac{3}{4}$ Zoll dicke Stange zu der hinter der Orgel befindlichen Uhr, mit welcher letztere durch Rad und Getriebe zusammenhängt, und weiter unter dem Fußboden der Orgel bis zu der langen wagerechten Stange des Zeigers in der Kirche herab, neben welchem sich bey vormahligen Wetterschlägen die Spuren gezeigt haben. Diesesmal war indessen der Blitz nicht auf die Zeigerscheibe in der Kirche zugefahren, sondern hatte sich auf das starke eiserne Uhrgestelle geworfen, hinter welchem jene Stange dicht herab geht, und an diesem handdicken, mit rother Farbe überzogenen Eisen, da wo er es verlassen müssen, eine Ecke an drey Stellen angeschmelzt. Ein Sprung von da auf eine 6 Zoll entfernte eiserne Spitze im Boden, die unten einen Bügel bevestigte, führte ihn durch ein Loch von 4 Linien, das er anschwärzte und die Spitze nebst dem Bügel anschmelzte. An diesem Bügel war ein Drath bevestigt, der auf dem Leitstock lag, von welchem ein anderer Drath zu dem Arm eines Todesbildes geht, welcher eine neben der Zeigerscheibe befindliche Glocke anschlägt. Den ersten Drath hatte der Strahl beym Leitstocke abgeschmelzt und den andern Drath ergriffen, der sich am Rücken des Todes endiget. Den Rücken hatte er stark angeschwärzt, war dem

Arme

Arme nachgefahren, den er gespaltet, indem er inwendig auf den Nagel zugefahren, womit der Hammer darin bevestigt gewesen. Den Hammer hatte er herausgeschlagen, seitwärts auf 10 Fuß weit in den Gang hingeschleudert, und den Fußboden der Kirche mit vielen Metallkörnern bestreuet. Die Lage dieses Hammers, welcher noch heiß befunden ward, war über 16 Fuß über den Fußboden erhoben gewesen: es ward aber weiter unten keine Beschädigung wahrgenommen, so, daß sich der Strahl in dem Metalle gesammlet und damit zum Fußboden gefahren zu seyn scheinet.„ *)

§. 37.

Hiebey ist zu bemerken, daß der Blitz, welcher diesen Thurm zu mehrernmalen getroffen hatte, bey letzterem Wetterschlage, wenigstens mit einem Theile des Strahls, eine neue Bahn genommen hatte. Er war nämlich einigemale, ohne irgend eine Beschädigung, von oben an bis zur Zeigerscheibe in der Kirche, folglich am Metalldache des Thurms und ferner längs den Stangen, ohngeachtet diese mit einer nicht gar geräumigen hölzernen Bekleidung umgeben sind, herab gefahren. Im Jahr 1768 hatte er noch denselben Weg zur Orgel und zu der Zeigerscheibe in der Kirche genommen, aber unterwegs einen Ständer der untern Laterne

*) Aus der Nachricht des Herrn Prof. Schadelock, der alles selbst untersucht hat, in den gemeinnütz. Aufsätzen zu den Rostockischen Nachr. 1783. 14. St. und aus dessen nachmals erhaltenen schriftlichen genauen Bemerkungen.

entzündet. *) Herr Professor Schadelook vermuthet daher mit aller Wahrscheinlichkeit, daß der Blitz ehemals, da die Bleystreifen auf den Ecken des besagten Gesimses noch ganz waren, dadurch ohne Gewalt bis zu dem Ende des kupfernen Daches, u. s. w. durch die Stangen geleitet sey: das vorigemal aber schon einen Sprung machen müssen, dabey der Ständer entzündet worden, und daß bey diesem lezten Wetterschlage, da alle Eckstreifen durch die Witterung oder durch vormalige Blitze schon zerstöhrt gewesen, ein Theil des Strahls die bequeme Nebenleitung an der bleiernen Bedeckung der Laterne u. s. w. an dem Drath herunter genommen, von welchem er doch wieder auf irgend eine Weise zu den Zeigerstangen hingelangt seyn muß — Von der Verschiedenheit des Weges unten in der Kirche läßt sich die eigentliche Ursache nicht angeben. Es kann aber dieses durch mancherley Umstände, z. B. durch eine kleine mittlerweile geschehene Veränderung in der Lage der Theile, oder durch den Widerstand des verdickten Oehls, welches sich über dem Kammrade und Getriebe befand, veranlasset seyn. Beide Wege führten indessen den Strahl gleich weit herab, und keiner von beiden gab eine völlige Leitung bis zur Erde herunter.

Zur Sicherung dieser vom Blitze schon verschiedenemale getroffenen Kirche ward darauf im Sommer 1783 durch Herrn Professor Schadelook eine vollkommene Ableitung aussen

*) Welchen Fall ich in vor. Abhandl. 155. Erf. S. 490. u. f. beschrieben habe.

aussen herunter veranstaltet. Er ließ nämlich, ohne etwas oben an dem Wetterhahne zu verändern, nur das Metall an der ganzen Strecke des Kupferdaches wohl mit einander verbinden und von dem untern Rande des Daches einen 5 Zoll breiten Kupferstreifen an der Mauer bis zur Erde herunter anbringen. — Seit diesen zehn Jahren ist nun, so viel man wahrgenommen, kein Wetterschlag auf den Thurm gefallen, da doch Wetterwolken über die Stadt gezogen sind, dabey im Jahr 1787 d. 5ten Jun. ein Blitz auf den 287 Fuß hohen, zuvor nie getroffenen, obgleich im J. 1404 erbaueten Marien-Thurm **) und 1790 d. 9. Jul. einer auf den zum Glück schon mit einer Ableitung versehenen Peters-Thurm ***) gefallen ist.

§. 38.

Wetterschlag auf einen Pulverthurm.

"Am 11. Junius 1775. traf der Blitz den Pulverthurm auf der Insel St. Secundus. Er fiel zuerst auf die Wetterfahne am Gipfel des Daches, fuhr an derselben Stange herab, und zersprengte den Quaderstein, darin sie bevestigt war, indem er sich einen Weg zu dem mit Bley gedeckten Dache machte, über welches er ohne Schaden und ohne irgend eine Spur zu hinterlassen herab fuhr. Aber am Simse, wo das

Bley

**) Mit beträgtlicher Verletzung durch die Sprünge zu verschiedenen im Thurm befindlichen Metallen: daher nachmals durch Herrn Prof. Schadelook auch daran eine Ableitung angebracht ward.

***) S. unten §. 50.

Bley aufhörte, schlug er Risse in die Mauer, sprengte Stücke davon heraus und suchte auf der einen Seite den Weg zum Eisenwerk am Fenster, auf der andern zerbrach er die Steine über der Thür, warf das Wapen von St. Markus, welches mit eisernen Bolzen bevestigt war, herunter, und zerschmetterte die mit Eisen beschlagene Thür, an welcher er zur Erde gelangte. In dem Magazin selbst wurden Bretter zerschmissen und Pulverfässer umgeworfen: das Pulver aber nicht entzündet, ohngeachtet der Strahl nur in einer Entfernung von vier Fuß daneben herab gefahren war". *)

Herr Toaldo folgert hieraus, daß der Dunst in einem Pulvermagazine nicht so entzündbar sey, wie einige vorgegeben hatten, daß er von einem nur vorbeyfahrenden Blitze in Brand gesetzt werden könnte — Wirklich könnte man dieses nur etwa in einer Pulvermühle befürchten, wo der eigentliche Staub von dem gestampften Pulver umherfliegt. Ich habe aber gehört, daß selbst dort, wo zuweilen dergleichen Stäubchen an dem heissen Trockenofen Funken geben, die Arbeiter sich nicht davor fürchten, weil sie wissen, daß sich die Flamme davon nicht verbreitet. Ueberhaupt weiß man, daß das Pulver nicht so leicht durch eine Flamme, als durch die Berührung eines glüenden Körpers entzündet wird. Alle Gefahr wird aber gänzlich abgewendet, wenn der Strahl nur aussen am Gebäude von oben bis unten eine metallene zu-

sam-

*) Aus Toaldo Nachricht von dem auf dem Markusthurm zu Venedig errichteten Blitzableiter in der Samml. zur Phys. und Naturgesch. II. B. S. 29. u. 31.

sammenhängende Ableitung findet. Wäre hier die Flügelstange mit dem metallenen Dache verbunden, und von dort ein Paar Metallstreifen bis zur Erde herab geführt gewesen, so ist klar, daß der Blitz keine Beschädigung verursachet haben würde, da er so schon dem obgleich unterbrochenem aussen vorhandenen Metalle folgte.

§. 39.

Sicherung eines Strohdaches durch angebrachte Blitzableitung.

"Eine Scheune auf dem Herzogl. Mecklenburgischen Gute Catelbogen, ¾ Meilen von Bützow, welche im Jahr 1781 vom Blitze eingeäschert worden, ward, nachdem sie wieder erbauet war, durch den Bützowischen Herrn Professor Hecker mit einem Blitzableiter versehen. Diese Zurüstung ward am 23sten Aug. 1782. an eben dem Tage, da auch zu Ludwigslust auf ein Wohnhaus und auf die Kirche Blitze fielen, von einem Wetterstrahle getroffen, welcher daran ohne Verletzung herab fuhr — Die Scheune ist 140 Fuß lang, ganz mit Stroh, auch auf der First und an den Giebeln gedeckt, und liegt vor allen übrigen Gebäuden des Gutes besonders hoch — Die Ableitung war folgendergestalt eingerichtet. Es ward an beiden Giebel-Enden ein hölzerner Pfosten aufgerichtet, und am Fuße desselben rund herum ein hölzerner Sattel gelegt, um dort das Stroh zu bedecken. Auf jedem dieser Pfosten ward eine eiserne, ohngefähr 3 Fuß lange und etwas über ¼ Zoll dicke Stange gesezt, welche

oben

oben nur viereck abgestumpft war, damit nicht ein Blitzstrahl abgeschmolzene Kügelchen, wie bey einer scharfen Spitze geschehen könnte, glühend auf das Strohdach werfen mögte. Ferner ward auf dem Strohdache beider Giebel ein 22 Zoll breites eichenes Brett befestigt, und längs der Mitte desselben, der von der Stange herabgehende und an deren Fuß angelöthete Ableiter, nämlich ein beinahe 6 Zoll breites, in den Zusammenfügungen gleichfalls verlöthetes verzinntes Eisenblech angenagelt. Dieses ward da, wo das Strohdach über die Giebelwand hervorraget, noch auf einem schrägen Brette so fortgeführt, daß es ohngefähr einen Fuß weit vom Stroh entfernt bleibt. Sodann geht es an der Mauer herunter, und endigt sich unten an der Erde nur in einer kleinen Grube, welche unter der Trauffe gegraben ist und daher etwas feucht bleibt. Alles ward übrigens mit gekochter Oehlfarbe ziegelroth angestrichen: die ganze First aber, da sie ohne Hervorragung dem Auffallen des Blitzes nicht ausgesetzt ist, unbedeckt gelassen — Nur wenige Täge waren verflossen, nachdem diese Zurüstung vollendet worden, als ein Blitz auf die nördliche Stange fiel, welche dem freien Felde zugekehrt ist; und dieser hat sehr geringe, jedoch sichere Spuren seines Weges an der Ableitung hinterlassen. Es waren nämlich die scharfen Ecken des obern viereckten Endes dieser Stange dadurch abgerundet, da sie hingegen an der südlichen übrig geblieben. An der Stange selbst ging ein schmaler Streifen herab, wo die Farbe völlig abgesprengt worden. Die Löthung des

daran

daran gefügten Bleches war etwas abgeschmolzen und herabgeflossen, und die Farbe auf dem obern Ende des Blechstreifen auf 4 bis 5 Zoll im Gevierte gleichfalls abgesprengt. Nach unten an der Mauer etwa 10 Fuß über der Erde war ein schmahler Strich auf dem Bleche zu sehen, als wenn ein Messerrücken darauf herabgestreift wäre, der jedoch nicht ganz bis zur Erde herab ging. Am untersten Ende des Ableiters aber, und in der kleinen Grube unter demselben war keine Spur von der Gewalt des Blitzes zu sehen. Am südlichen Ableiter war alles unversehrt, und das ganze Gebäude unverlezt geblieben. — Verschiedene Personen, die der Scheune gegen Süden und Südosten vor den Thüren anderer wirthschaftlichen Gebäude standen, haben den Blitz deutlich auf die Stange zufahren gesehen und dem einen hat auch das Ende derselben glühend geschienen. Blitz und Schlag sind unmittelbar auf einander gefolgt, und wie im vorigen Jahre, da die Scheune getroffen worden, den Benachbarten vorgekommen: nur ist keine so grosse Erschütterung des Bodens dabey verspüret worden.“ *)

Diese Wahrnehmung bestätigt, 1) daß der Blitz nicht von einer Stange in das Holz, darin sie bevestigt ist, hineingeleitet werde, wenn er nur zur Seite eine zusammenhängende Ableitung findet.

2) Daß er sich auch auf dem ganzen Wege ohne Abweichung so an dem Ableitungs-Metalle halte, daß weder das unter-

*) Aus einem Schreiben des Herrn Prof. Hecker, vom 1 Sept 1782.

unterliegende Holz, darauf jenes angenagelt ist, noch das nahe Strohdach dadurch verlezt wird.

3) Daß, wenn er nur bis zur Oberfläche der Erde herabgeleitet worden; weiter kein Schaden entstehe.

§. 40.

Ableitung des Blizes an der Oberfläche von Uebermalung.

"Nachdem wir mit dem Schiffe, Stockholms-Schloß genannt, glücklich durch die Straße Banka, und am 22sten Jul. 1777. Pulo-auro in der Chinesischen See vorbey gekommen waren, hatten wir frischen und stehenden Wind bis zum 25sten Morgens, da ein starker abwechselnder Wind mit Regen und stillen Blitzen, welche sich schon den Abend zuvor gezeigt hatten, den wachthabenden Offizier veranlaßte, um 4 Uhr Morgens die Marssegel bergen (an die Raa anschnüren) zu lassen. Eine Stunde darauf klärte sich die Luft ein wenig auf, und der Wind ward beständiger, so, daß die Marssegel wieder ausgesetzt wurden. Mit Anbruch des Tages aber fing heftiger Wind von allen Gegenden an zu wehen, wobey es regnete, Blitze mit fürchterlichem Donner nach einander folgten und sich dem Schiffe immer mehr näherten. Alle Segel wurden aufgegeiet (aufgezogen) und ein Unteroffizier mit 5 Matrosen auf den großen Mast beordert um die Bram-raa niederzulassen. Der übrige Theil der Wacht wurde hinauf geschickt um das Vormarssegel und das Kreuzsegel zu refen (einzubinden.) Kaum waren diese alle auf ihren Platz hinauf gekommen, als der Blitz schon über dem

Schiffe

Schiffe war und in den grossen Mast schlug, obgleich, dem Berichte nach, ausser zweien kleinen eisernen Bändern, kein Metall oben an der Bramstenge befindlich war. Die Bramstenge war, von dem obern senkrechten Loche an, darin der Flügel gesteckt wird, bis ohngefähr ein Drittheil ihrer Länge, mitten durchgespalten: der untere Theil aber ganz unbeschädigt. Die Kupferplatte, welche innerhalb des Eselshaupts (obern Klotzes) am Marstop den Fuß der Bramstenge umgiebt, war, so wie der Flügel, ganz weg und keine Spur davon zu finden. Die große Stenge war unbeschädigt, ausser einem kleinen Riß an der vordern Kante, ohngefähr bis auf die halbe Länge herab, dadurch der Weg des Strahls bezeichnet war. Auch fand man nichts im großen Mars (Mastkorbe) angegriffen. Dagegen war der große Mast selbst von den Schwigtingen (den angeschnürten Bevestigungen der Wandtauen) bis zum Galgen (dem hölzernen Gestell auf dem Verdeck) desto mehr beschädigt. Von dem gleich unter den Schwigtingen um den Mast gelegenen eisernen Bande, wo sich die erste Spur zeigte, schien der Strahl in dreien Wegen niederwärts gefahren zu seyn. Die stärkste Spur ging gerade an der Vorderseite des Mastes, wo der Weg von dem einen eisernen, die Bänder anschliessenden Keile zum andern am kürzesten war. Daselbst waren hie und da einige Splitter vom Maste ausgerissen, doch nicht zu beträgtlicher Tiefe. Die Platte, damit diese Keile bedeckt sind, war in der Mitte zerbrochen. Der untere Theil davon war abgelöset und ganz vom Maste abgebogen,

bogen, ob er gleich mit zwölfzolligen Nägeln befestigt gewesen: doch hing er noch mit dem obern Stücke zusammen und schlänkerte am Maste. An der Steuerbords-Seite hatte der Blitz eine 4 bis 5 Zoll tiefe Furche von oben herab in den Mast gemacht, dabey zwey eiserne Bänder gleich über dieser Furche abgebrochen waren. An der Bakbords-Seite hatte der Strahl beym Niederfahren nicht so einen geraden Weg gehalten, sondern sich gleichsam um den Mast herum geschlängt war an jedem eisernen Bande ein wenig quer fortgelaufen, und hatte, wo er von einem Bande zum andern gesprungen, jedesmal etwas aus dem Maste ausgerissen und seine Fahrt bezeichnet, welche an einer Stelle, wo Fäulniß im Maste war, bis 7 Zoll tief hinein ging. Von dem eisernen Bande, welches zunächst über den Galgen sitzt, sprang der Blitz zu unserm Glücke vom Maste ab und that dem Schiffe weiter unterwärts keinen Schaden. Kein Tauwerk ward beschädigt, auffer, daß auf der Bakbords-Seite die Bekleidung des Mars-Drehreep (Taues, damit das Segel aufgezogen wird) eine Klafter lang völlig abgesprengt war, mitten vor der Stelle, wo der Blitz seine Spur an der großen Stenge bezeichnet hatte. Der Kompaß, welcher sich etwa zwo Klafter hinter dem Maste befand, war eine Stunde lang ganz in Unordnung gebracht, und wies nachdem einen ganzen Strich nordwestlicher als zuvor. Weitern Schaden hatte das Schiff von diesem gefährlichen Zufalle nicht; aber die Mannschaft litte mehr. Besonders war deren Schicksal zu beklagen, welche den großen Mast hin-

hinauf geschickt waren. Ein Matrose, welcher der vorderste und schon oben hinauf gekommen war, ehe der Schlag geschahe, blieb über der Sahling (den Kreuzhölzern an der Stenge) unbeweglich liegen. Er ward nachher mit einem Seile herunter gelassen, zeigte anfangs wenig Spuren des Lebens, kam aber doch wieder zu sich selbst. Ein anderer ward von der Stengenwand (den Halttauen, daran die Strickleitern sind) über Bord in die See geworfen und ward nicht wieder gesehen. Die Kleider von den Untertheilen seines Körpers waren, wie man bey seinem Falle durch die Luft sahe, völlig abgesprengt. Von den vieren, welche im großen Mastkorbe ganz nahe bey einander waren, wurden zwey im Augenblick getödtet, und auch diese fand man vom Leibe bis auf die Füße nakkend. Der dritte hatte anfangs das Gehör ganz verlohren, war an verschiedenen Stellen blau, und an Armen und Beinen lahm, ward aber in wenigen Tagen vollkommen wieder hergestellt. Der vierte und am wenigsten Beschädigte berichtete sogleich nach dem Blitze das Unglück seiner Kameraden und den Schaden am Maste, den man vom Mastkorbe sehen konnte, hörte etwas schwer als er herunter kam, und klagte über Empfindlichkeit im Körper. Die, welche auf der Vormarsraa und der Kreuzraa waren, hatten sonst keine Empfindung, als von dem Stoße und der Erschütterung, welche sich bey dem Schlage dem ganzen Schiffe mittheilte — Der Capitain und der größere Theil derer, welche auf dem Verdeck waren, empfanden mehr oder weniger von dem Stoße, nach-

dem jeder dem großen Maste näher war. Man klagte über schweres Gehör, Steife des Halses, Kopfschmerzen, Empfindung über dem Leibe und Zittern in den Knien, wie in solchen Fällen gewöhnlich ist.

Daß die beiden kleinen eisernen Ringe am Gipfel der Bramstenge den Blitz darauf angelockt hätten, ist desto weniger glaublich, da der Blitz in seiner Niederfahrt viel größern Stücken Eisen vorbey gegangen ist, ohne daß er die geringste Neigung gezeigt hätte, sie aufzusuchen. Vielmehr hat er gerade die Stellen unberührt gelassen, wo sich das meiste Eisenwerk fand, als die Raaen, Sahlingen und den großen Mastkorb. Dabey muß man bemerken, daß das Aeußere des Eisenwerks, welches sich auf Schiffen findet, und welches der Blitz treffen könnte, selten bloßes Metall ist: denn gemeiniglich ist alles Eisen zu verschiedenenmalen mit Pech oder Theer überzogen oder auch mit einer Rostrinde bedeckt, welches die Anlockung mindern kann: [davon letzteres aber zur Abhaltung des Blitzes ganz unbeträgtlich ist]. Daß der Blitz 5 oder 6 Ellen über den Verdeck vom Maste abging [oder den Mast nicht weiter beschädigte] mögte man theils dem Umstande zuschreiben, daß er keine Fäulniß mehr im Holze fand, theils auch, daß die zu Bedeckung der Keile aufgenagelte Kupferplatte nicht tiefer herunter reichte und also die weiter unten befindlichen Keile nicht so vor dem Roste geschützt waren. Der Blitz war aber auch nicht vom Maste auf den Galgen zugesprungen und von da weiter durch das obere Verdeck zum mittlern durchgedrungen.

drungen. Beide Galgen, und selbst das Verdeck da umher, sind doch mit einer Menge schwerer Eisenbolzen versehen und durchbohret, so daß der Blitz einen gebahnten Weg vom obersten zum mittelsten Verdeck vor sich hatte. So war auch der große Mastkorb ganz unbeschädigt, obgleich der Blitz im Niederfahren gerade durch ihn hin gegangen zu seyn scheint. Ich gedachte anfänglich, die nassen Segel, welche unter den Raaen aufgezogen hingen, hätten den Strahl aus dem geraden Wege gelenkt, welchen er nachgehends unter dem Mastkorbe wieder verfolgte: aber der zweite Wetterschlag, welcher nicht lange nachher dasselbe Schiff traf, zeigt deutlich, daß es eine andere Ursache war, welche in beiden Fällen die Beschädigung abgewandt hatte.

Nach einem sehr warmen und qualmigten Tage am 11ten Aug. 1777. fing um 7 Uhr Abends eine dicke Wolkenwand mit Blitz und Donner ganz schnell in Osten an aufzusteigen, obgleich der Wind westlich war. Das vorbenannte Schiff, welches schon drey Tage an der gewöhnlichen Ankerstelle im Rivier von Canton, nebst 6 andern Schiffen, gelegen hatte, war ganz abgetakelt und alle Stengen und Raaen lagen auf dem Verdeck. Auf jedem Maste war oben ein getheertes Segeltuch mit plattköpfigen eisernen Nägeln befestigt, um, da die Eselshäupter abgenommen waren, den Top vor Regen und Sonnenschein zu schützen. Nun kam die Wetterwolke in kurzer Zeit über das Schiff und der Wind, welcher sie dahin getrieben hatte, traf den entgegengesetzten. Daraus entstand erst eine heftige Windsbraut von

allen Seiten: dann todte Windstille. Indessen blieb die Wolke über uns stehen und hielt etwa zwo Stunden an rings um das Schiff niederzuschlagen. Dabey traf einer dieser Schläge unsern Sockmast, riß das angeheftete Segeltuch mit allen Nägeln vom Top herab, und sprengte die Kupferplatte von der Vorderseite des Mastes eben wie beym vorerwähnten Schlage am grossen Maste geschehen war. Ein Ferkel ward im Back (Vorderschanze auf dem Verdeck) erschlagen. Die Köche und einige andere, welche bey der Küche standen, fühlten bey dem Schlage einen starken Stoß auf die Scheitel: übrigens ward niemand beschädigt. Nachmahls fand man am Top des Mastes ein kleines Stück abgesplittert, wo vermuthlich ein krummer Nagel ausgerissen war, und am Maste selbst einen unbeträgtlichen Riß: von dem aufgenagelten Tuche aber ward nicht das geringste auf dem Schiffe gefunden.

Beide diese Wetterschläge zeigten ganz einerley Verhalten. Beide Mahle verschonte der Blitz die obern Enden der Masten und die Mastkörbe: er äusserte aber seine Gewalt an den Masten von den Schwichtingen an bis ohngefähr zwo Klafter über dem Verdeck, wo seine Wirkung wieder aufhörte. Im letzten Falle waren doch keine Segel vorhanden, die ihn auf irgend eine Weise hätten vom Wege ableiten können. Es muste also eine Ursache an den Masten selbst befindlich seyn, deswegen die mittlern Theile beide Mahl am meisten verletzt wurden. Hat vielleicht das Schwärzel (Kienruß mit Theer vermischt) damit die obern Enden

des Mastes und der Stengen, wie auch die Mastkörbe bis zu den Schwichtingen [so auch de Sahlingen, und wieder der untere Theil des Mastes und das Verdeck selbst,] stark überstrichen sind, dem Blitze zur Leitung gedient und so diese Theile beschützt? Denn gerade der mittlere Theil der Masten, welcher, um glatt zu seyn, nur mit dünnem Theer (oder vielmehr mit Terpenthin) überstrichen ist, hat keinen solchen schwarzen Ueberzug. So können auch die Masten zunächst am Verdeck deswegen keine Spur von Verletzung gehabt haben, weil sie dort wieder schwarz überstrichen sind und hernach kann die Nässe vom Regen, welche auf dem Verdeck verbreitet war, [oder eben der schwarze Ueberzug] den Blitz von den Masten abgeleitet haben." *)

Dieser Bericht ist um desto merkwürdiger, weil man siehet, daß dem Verfasser die Beobachtungen, welche schon von andern über eine solche Ableitung an der Oberfläche von Uebermahlung gemacht worden **), unbekannt gewesen sind, und er also ohne Vorurtheil nur erzählt was er gesehen hat. — Es waren also innerhalb der übermahlten Stelle unten am Maste noch eiserne Bänder mit Keilen bevestigt, und der Blitz verursachte dabey doch keinen Riß im Maste. Dies konnte gewiß der darauf befindliche Rost nicht abgewandt haben.

*) Von Herrn P. J. Bladh auf dem Schiffe selbst untersucht, und beschrieben in den kongl. Vetensk. Ac. Nya Handl. I. D. p. 103. sqq. (in der Uebersetzung der neuen Schwed. Abhandl. 1. B. S. 97. u. f.

**) Davon mehrere Erfahrungen in voriger Abhandl. §. 53. und Zus. S. L. angeführt sind.

ber. Den Menschen aber, welche sich im Maskorbe befanden, diente der Ueberstrich desselben doch nicht zur Beschützung — Wären die oben erwähnten Umstände bey andern Wetterschlägen auf Schiffen eben so beobachtet und angemerkt worden, so könnte man die Ursache der verschonten oder verletzten Stellen besser einsehen.

§. 41.

Im Sommer 1781 fiel der Blitz auf ein gegen das freie Feld liegendes gemauertes Lusthaus eines unweit unserer Stadt gelegenen Gartens. Der Strahl war in selbigem inwendig an den grau übermahlten Fenstergerüsten ohne Beschädigung des Holzes herabgefahren, und nur an den Stellen, wo er von einem Eisen des Beschlages zum andern gelockt worden, und sich gesammelt hatte, war eine Spur auf der Farbe gelassen, als wenn Schießpulver darauf abgebrannt wäre: die Farbe war aber nicht von dem Metalle abgesprengt, noch Splitterung des Rahmen umher verursachet. Unterhalb der Fensterbank hatte der Strahl doch noch so viel Kraft geäussert, daß von der Bemörtelung an der Wand einige Stücke mit Gewalt abgesprengt worden. An den Fenstern, welche von aussen durch den Laden bedeckt waren, fand man einige Scheiben durch die Erschütterung zersprengt. *) — Dieser Fall, da die Leitung im verschlossenen Zimmer geschehen war, zeigt, daß keine äussere Benetzung vom Regen dazu erfodert werde.

§. 42.

*) Diese Umstände habe ich einige Tage nachher, in Gegenwart mehrerer Personen besichtigt.

§. 42.

Nebenwege eines Wetterstrahls.

Unsere Johanniskirche, welche 90 Fuß hoch und 190 Fuß lang ist, hat über der 70 Fuß hohen Mauer ein ganz mit Kupfer gedecktes sehr erhabenes Dach, und auf demselben sitzt ein zugespizter gleichfalls überall mit Kupfer gedeckter 78 Fuß hoher Thurm. Alles dieses macht eine über 32,600 Quadrat-Fuß grosse, nach der Alster hin hervorragende, und der Anlockung des Blitzes vortheilhafte Strecke Metall. Dennoch wuste man kein Beispiel, daß diese Kirche vom Blitze getroffen worden *) bis 1787 den 10 Aug. da ein gewaltig knallender Wetterschlag darauf fiel — Man hatte es nicht für nöthig geachtet, eine eigene Blitzableitung an diesem Gebäude anzulegen, weil die eine der drey vom Kupferdache herabgehenden bleiernen Regenröhren sich fast herunter bis zu einem steinernen Siel an der Erde erstreckte. Bey genauer Untersuchung nach dem Wetterschlage fand sich aber, daß die Strecke unterbrochen war, indem das obere Ende bey der kupfernen Bedeckung eines Portals am Eingange der Kirche aufhörte, von welcher die untere eingemauerte Röhre weiter herab ging, aber doch noch über einen Fuß weit von der Erde entfernt blieb. Daß nun der Strahl bey jener Unterbrechung einen Sprung machen müssen, zeigte sich, weil er durch die Bedeckung ein Loch geschlagen,

*) Meine Aeltern und Großältern haben in der Nachbarschaft gewohnt.

schlagen hatte, welches sich bey dem durchlauffenden Regenwasser offenbarte und bey der Untersuchung entdeckt ward. Von den beiden andern Regenröhren hört die eine 14 Fuß, und die andere 10 Fuß über der Erde in einem hölzernen Trumm auf. An diesen Röhren waren Nebenstrahlen herab gefahren, wie aus den Anschmelzungen der untern Enden und der Beschädigung des Trumms zu ersehen war. Ja es war noch ein Nebenstrahl über die grau angemahlte Mauer, ohne daran auswärts etwas verletzt zu haben, in das unterste Stockwerk des angebaueten Hauses eines Kirchenbedienten durch ein kleines neben einem Pfosten eingeschlagenes Loch zu dem Metalldrathe unter der Gipsdecke hineingedrungen, an selbigem, wie die Verletzungen des Gipses zeigten, quer über die Decke des Zimmers, und ferner an der Wand, zum Theil auch an dem vergoldeten Rahmen des daselbst hängenden Spiegels, herab gefahren, auch noch weiter durch ein kleines Loch neben einem Pfosten zum anstossenden Predigerhause durchgegangen, wo er endlich an dem Metalldrathe der berohrten Wand seine Ableitung bis zur Erde gefunden und dabey grosse Stücke der Bemörtelung abgesprengt, aber nichts entzündet oder sonst beschädigt hatte. *)

Der Schlag geschahe Abends um 9 Uhr. Ich trat eben in ein Haus auf der Neuwallstrasse, welches ohngefähr 1000 Fuß von der Kirche entfernt ist und keinen Ableiter hatte.

Da-

*) Von mir am folgenden Tage nebst Herrn Mettlerkamp untersucht.

Daselbst war im zweiten Stockwerke eine Gesellschaft, von welcher verschiedene Personen zugleich, noch ehe sie den Donnerknall hörten, einen deutlichen Funken im Zimmer gesehen hatten, da doch Lichter brannten und die Vorhänge vor den Fenstern zugezogen waren. Einige hatten dabey auch ein Knistern gehört: es waren aber weder die Menschen im Hause besonders erschüttert, noch sonst etwas verletzt worden. Dergleichen war auch in mehrern Häusern auf dortiger Nachbarschaft erschienen, so daß einige fürchteten, es hätte bey ihnen eingeschlagen. Am folgenden Tage aber erfuhr man durch die oben beschriebenen Spuren den wahren Ort, welcher vom Blitze getroffen worden.

Es scheint eine gewaltige Entladung gewesen zu seyn, dabey sich der Blitz auf dem weiten Kupferdache verbreitet hatte. Die Ableitung an der einen Regenröhre war unterbrochen und hatte also keinen sonderlichen Vorzug vor den andern, welche 56 bis 60 Fuß weit vom Dache herunter gingen und nur 10 bis 14 Fuß von der Erde aufhörten. Alle drey aber waren unvollkommen, daher sich der Blitz mehrere Wege suchte — Die Funken in den entfernten Häusern scheinen durch die zurückkehrende Gegen-Elektrizität entstanden zu seyn, da der Druck von der weit-erstreckten Wolke auf einmahl durch die Entladung aufgehoben worden. ***)

§. 43.

"Die Kirche, welche della Madonna della Guardia genannt wird, und 3 italiänische Meilen von Genua auf einem

***) S. unten §. 79.

einem Berge liegt, hat eine vorstehende Halle, und über derselben ein Zimmer, dessen Dach mit dem Dache der Kirche ein einziges Ganze ausmacht. Das Zimmer hat ein Fenster gegen Mittag. Vorwärts an der Morgenseite neben der Kirche steht der beträchtlich hervorragende Glockenthurm. Der vor der Fazade angebauete Theil der Kirche und die oberwähnte Halle treten aber weiter hervor. Da nun in verschiedenen Jahren nach einander Blitze darauf gefallen waren, entschloß man sich im November 1778. eine Ableitung daran zu veranstalten. Oben auf dem metallenen Kreuze, welches auf der Thurmspitze steht, ward eine eiserne, 7 bis 8 Palmen hohe Stange bevestigt, und darauf eine kupferne, im Feuer vergoldete Spitze vest aufgeschroben. Am untern Theile jener Stange ward eine Strecke von eisernen eines Fingers dicken Stangen angenietet, welche unter einander zusammengeschweißt waren. Diese Strecke von Stangen geht inwendig in den Thurm hinein, bey einer großen eisernen Klammer, an der sie bevestigt ist, vorbey, durch ein Fenster wieder heraus, und über das Dach der Kirche bis an ein Kreuz, welches über der Fazade steht, und welches damit verbunden ward. Von dort ging der Ableiter, an der mittägigen Mauer der Kirche ununterbrochen bis in die Erde fort, erst nämlich in ein großes 6 Palmen tiefes Loch in sehr feuchtem Boden, und an dem Ende des Ableiters war noch eine andere anderthalb Zoll starke, 6 Palmen lange, unten zugespitzte Stange bevestigt und eingesenkt, so daß die Leitung sich auf 12 Palmen tief in die Erde erstreckte.

Am

Am 14ten Aug. 1779 früh um halb sechs Uhr stieg ein heftiges Gewitter von Norden auf, welches sich bald gegen Abend wendete. Dabey fiel ein Wetterstrahl auf diese Kirche, davon das obere Ende der vergoldeten kupfernen Spitze des Ableiters ein paar Zoll lang geschmolzen ward. An den eisernen Stangen fand man kein Zeichen einer Beschädigung: aber die eiserne Klammer, an welcher die Ableitungsstange, wie gesagt, bevestigt worden, war an ihrem Ende ganz in Schuppen aufgelöset. Diese Späne, die man leicht davon absondern konnte, waren magnetisch, so, daß sie Eisenfeile anzogen. Durch jene Klammer, durch eiserne inwendig zur Bevestigung des Thurms, Verbindung der angebaueten Halle, und zur Unterstützung des Orchesters über der Kirchthüre dienende Anker und Stangen, war ein Theil des Blitzes innerhalb des Gebäudes herab gelockt worden. Wo diese Metalle aufhörten oder unterbrochen waren, hatte er die Mauren beschädigt, an einer Seite gespalten und durchlöchert, und an vielen andern von der Bemörtelung entblößet, auch auf dem Fußboden der Kirche 6 Pflastertafeln, 3 von Marmor und 3 von anderm Stein, jede von einer halben Palme im Gevierte, aufgeworfen. An dem Fenster über der Halle waren 3 Scheiben, als von hineingeworfenen Steinen, zerschlagen, die innern Wände der Fenster-nische beschädigt, der Fußboden, dem Fenster gegenüber, einer Palme breit aufgerissen, und durch die Zwischenmauer war der Strahl zu dem Eckpfeiler der Kirchenmauer durchgedrungen. Obgleich nun die Kirche voll Menschen war, so ward doch

keiner

keiner getödtet oder gefährlich verletzt. In dem Zimmer über der Halle waren 7 Personen, welche eine heftige Erschütterung fühlten und zur Erde geworfen wurden, dennoch aber sogleich wieder aufstehen konnten, ohne eine weitere Beschädigung zu fühlen. Unten in der Halle, wo sich viele Leute befanden, ward einer Frau der Ermel ihrer Kleidung von baumwollenen Zeuge versengt, ohne daß sie etwas am Arme fühlte, einem Manne der Schuh bey der Sohle an der einen Seite aufgerissen und die Sohle des Strumpfes zerfetzt. Das Bein war ihm eine Stunde lang als eingeschlafen, und noch einige Zeitlang fühlte er eine Schwachheit darin. Ein anderer, welcher nahe an der Kirchthüre stand, ward am Beine erschüttert, fühlte aber nur eine leichte Erstarrung, welche drey bis 4 Tage dauerte.

Der Blitz hatte auch vormahls, ehe die Kirche mit einem Ableiter versehen worden, immer denselben Weg genommen.

Der P. Ageno, dem es aufgetragen ward, die Ableitungs-Anstalt vollkommener zu machen, ließ den alten Ableiter zwar ganz stehen: daneben aber im August 1780 noch einen andern anlegen, verband diesen mit dem vorigen sowohl als mit allem andern Eisenwerk am Gebäude, und ließ ihn neben der Kirche sich in einer Zisterne, welche allezeit voll Wasser ist, endigen. Auch ließ er zur Vorsicht einen Zweig dieses Ableiters an dem vormahligen Wege des Blitzes

tzes, nämlich an der Mauer der Halle herab, und tief in den Boden unter dieser Mauer hinein gehen.“ *)

Dieser Fall hat viel Aufsehens gemacht, und ist unrecht beurtheilt worden. Es war aber, wie mich dünkt, doch nicht schwer den wahren Fehler einzusehen. Der Ableiter war ja in den Thurm hineingeführt, und sogar daselbst mit einer eisernen Klammer verbunden. Dieses, und da verschiedene andere niederwärts gehende Strecken Metall im Gebäude vorhanden waren, gab den Anlaß, daß ein überflüssiger Theil des Blitzes hier einen Nebenweg suchte. Vielleicht fanden sich auch unter der beschädigten Bemörtelung des Mauerwercks Metalldräthe, an welchen der Strahl bis zur Erde gelangen konnte — Dagegen glaubte man, die Ursache sey, weil der Boden innerhalb der Kirche noch feuchter als draussen gewesen, da sie auf einem Hügel von Topfstein liegt und eine lange Dürre vorher gegangen. Dies ist aber an sich gar nicht wahrscheinlich, denn die Feuchtigkeit würde sich unter dem Obdache, wo nichts aus der Luft hinzukomt, doch eben sowohl in dem Boden verlohren haben. Ohne Zwei-

*) Aus einem Briefe des Herrn von Saussure vom 13 Oct. 1783. der im Jahr 1780, in Gesellschaft des P. Ageno, die Kirche besichtigt hatte, beym Landriani dell' utilità dei conduttori elettrici, p. 190. sqq. Hiemit habe ich die aus dem Italiänischen übersetzte Nachricht im Journ. encyclop. Aout. 1780. p. 502. u. f. verglichen, davon die Uebersetzung in der Samml. zur Phys. u. Nat. Gesch. II. B. S. 588. eingerückt worden. — Auf Erkundigung in Genua vernahm Herr Landriani, daß nunmehr in den dreien Jahren nach jener Ausbesserung die Kirche nicht wieder vom Blitz beschädigt worden.

Zweifel hatte es auch bey dem Gewitter, da der Wetterschlag nicht als einzeln oder plözlich beschrieben wird, geregnet, und war also das Loch in welches der Ableiter eingesenkt war, wieder mit Wasser erfüllt. Wie dem auch sey, so hätte die wenige Feuchtigkeit in solcher Entfernung den Strahl nicht anlocken können, wenn nicht die Strecken von Metall den Weg gebahnt hätten. Daß im Pflaster einige Steinplatten aufgesprengt worden, zeigt nur, daß der Blitz noch unter denselben zu den blossen Boden zu gelangen gesucht hat, dabey eine Platzung entstehen muste. Eine Rückkehr des Strahls nach oben, die sich einige vorgestellt haben, ist aber der Entladung des Blitzes, oder der Elektrizität, gar nicht gemäß.

Bey der Verbesserung ließ man sich indessen durch dieses Beispiel nicht warnen, den Weg nach innen zu verhüten. Man verband vielmehr noch mehreres Eisenwerk im Gebäude mit dem Ableiter. Wenn dieses nur mit den obern oder mittlern Theile solcher zerstreuten Metalle geschehen, und nicht nach unten veranstaltet ist, so hilft es nichts, sondern lockt vielmehr, wie zuvor, den Blitz nur leichter hinein, der nun wieder nach unten durchbrechen muß — Das einzige Hülfsmittel wäre gewesen, da sich doch schwerlich an allem dergleichen Eisenwerke ein sicherer Ausweg für den Strahl veranstalten läßt, die Verbindung nach innen ganz aufzuheben, und dagegen auswärts von dem untern Ende des Kreuzes an, einen breiten Metallstreifen über das Kirchendach herab, und bis in die Zisterne zu führen, und auch von mehrern Enden des Gipfels, da ein hoch liegendes Gebäude

noch

noch an andern Ecken getroffen werden kann, (§. 19.) Ableiter anzubringen. Die Einsenkung des Ableiters in die Erde am Grunde der Mauer könte aber (wie §. 52 — 54.) eine Aufsprengung des Bodens verursachen.

§. 44.

"Das 1786 neu erbauete hohe Haus des Herrn Barons von Sturmfeder, zu Oppenweiler, 8 Meilen von Heilbrunn, liegt auf einer Anhöhe, ist achteckiger Form, und hat oben ein Thürmchen mit einem kupfernen Knopfe. Da nun Herr Hemmer eine Blitz-Ableitung daran zu besorgen hatte, ließ er einen Pfosten von Holz auf den Gipfel setzen und durch den kupfernen Knopf durchgehen. Daran ward eine 10 Fuß lange, oben mit einer kupfernen Spitze versehene Stange, und an dieser, zur Ableitung, eine eiserne viereckte, $\frac{1}{2}$ Zoll dicke Stange mit untergelegtem Bley, angeschroben. Der Ableiter ward von dort, über den kupfernen Knopf, und über das mit Ziegeln gedeckte Dach, zur Erde herab geführt, und an Pfosten und Mauern mit langen Mauereisen befestigt. Unten an der Stange ward ein 12 Fuß langer, 4 Zoll breiter Bleystreifen angeschroben, mit einem hölzernen Kasten umgeben, und mit seinem Ende in die Erde versenkt. Es wurden auch die Schorsteine mit besondern Ableitungen versehen, und diese, wie auch die übrigen aussen am Gebäude befindlichen beträgtlichen Metalle mit jener Stangen-Zurüstung verbunden, besonders die um das Dach herum liegende blecherne Rinne, von welcher vier Röhren zur Erde herab gehen, deren eine sich mit einem Knie in die Höhle eines

Abtritts endigt. — Am 21sten Junii 1789. kam eine Wetterwolke aus Südwesten heran, aus welcher, wie viele Leute sahen, ein sehr starker Blitz, gleich einer Feuersäule, auf die Auffangungs-Spitze schoß, mit einem so heftigen Knalle, als die Einwohner des Fleckens sich nie gehört zu haben entsannen. In dem fernern Wege der Wolke ward, durch einen dabey entstandenen Wirbelwind, alles verheeret, schon auf dem nächsten Hügel bey 50 Bäume ausgerissen oder umgeworfen, in einem $2\frac{1}{2}$ Meilen weiter gelegenen, 3 Morgen Landes großen Walde alle Bäume nieder gestreckt, und noch in der nahe bey Heilbrunn liegenden Stadt Weinsberg Dächer und Fenster zerbrochen, und auf den Feldern umher, auf 2 Meilen weit, Fruchtbäume, Weinstöcke und Saaten verwüstet — Nach sorgfältiger, von Herrn Hemmer selbst angestellten Untersuchung, fand man, daß nicht allein die kupferne Spitze auf der Stange, nach der Seite hin, wo die Wolke gegangen war, sehr von der senkrechten Stellung abgebogen, sondern auch das obere zugeschärfte Ende derselben auf $2\frac{2}{3}$ Zoll lang, und zwar bis da, wo sie 2 Linien dick ist, abgeschmolzen war. Auf dem übrigen Ende war das Metall oben in Klümpchen zusammen geflossen und weiter hinab noch verschiedene Spuren vom Blitze zu sehen. Das Unterste dieser Auffangungs-Spitze, welches von Eisen, und mit einer darin ausgehöhlten Schraubenmutter auf die andere Stange aufgeschroben war, fand man daselbst aufgeborsten, und eine 5 Linien lange Spalte darin, wo das Metall eine Linie dick war, stand mit gaffenden

Lef-

Lefzen auseinander. Es waren auch noch einige rothe Flecke von dem herabgeworfenen geschmolzenen Kupfer darauf zu sehen. An der andern über dem Knopfe bevestigten Stange war keine Spur: von dem Stück Bley aber, welches unter die Schraube gelegt war, mit welcher man den viereckten heruntergehenden Ableiter daran bevestigt hatte, waren die hervorstehenden Ecken ganz abgeschmolzen und so auf die darunter befindliche Stange vest angelegt, daß diese davon als verzinnt glänzte. Auf dem kupfernen Knopfe selbst, über welchen die Stange her ging, waren zu beiden Seiten derselben von oben bis unten glänzende Streifen zu sehen und das Metall daselbst merklich einwärts gedruckt. Von dort bis zur Erde war weder an der Ableitungs-Stange selbst, noch an den daran stoßenden Theilen des Gebäudes irgend eine Spur vom Blitze zu bemerken. Auch war an dem Bleystreifen, den Schrauben, damit er unten an der Stange bevestigt war, u. s. w. nichts verletzt. Die Erde, in welche dieser versenkt, und welche mit einer kleinen viereckten Mauer umgeben war, fand man bis zu einer ziemlichen Tiefe ohne Feuchtigkeit — An der Mauer des Abtrittes aber, durch welche die eine Regenröhre mit einem Knie hinein ging, war etwas Kalk abgeschlagen, und man ward daselbst ein ganz enges Löchlein gewahr, durch welches sich doch nicht einmal ein dünner Eisendrath hinein bringen ließ. An der andern Seite dieser Abtritts-Mauer war der Eisendrath an der Berohrung hie und da streifenweise vom Mörtel entblösset, aber ohne Anschmelzung oder Brandflecken.

Von diesen Streifen ging einer bis zu der anstoßenden Mauer eines Zimmers, woselbst ein eben so enges Loch, als das oben erwähnte, bemerkt ward. Beide Löcher, so klein sie auch waren, erschienen doch auch auf der Gegenseite der Mauer, und um beide war ein wenig von der Bemörtelung abgesprengt. An der einen dieser Stellen war der Drath der Berohrung in ein Knaul zusammengewickelt, an der andern drey eiserne Stangen, mit ihren obern zusammenstossenden Enden an die Mauer gelehnt. Auf dem Fußboden dieses an der Erde gelegenen Zimmers lagen noch überall mehr solche Stangen und andere Metalle, deren man sich im Hause bedienen wollte, in Haufen umher, an welchen man doch keine Spur vom Blitze bemerken konnte — An den drey übrigen Regenröhren war nirgends etwas vom Blitze angegriffenes zu finden, obgleich deren eine selbst durch die Gärtners-Stube, neben verschiedenen Metallen, hindurch geht. Auch war an keiner andern Stelle des Gebäudes etwas verletzt — Herr Hemmer ließ nunmehr die kleine Mauer, mit welcher der in die Erde gesenkte Bleystreifen umgeben war, weg nehmen, und von diesem sowohl als von jener in den Abtritt gehenden Regenröhre, eine fortgesetzte metallische Leitung bis in den Wassergraben anlegen.„ *)

Es hat also die zugespitzte Stange, statt daß sie eine allmählige Auffangung bewirken sollte, einen sehr heftigen Schlag aus der Wolke angelockt. 2) Da-

*) Von Herrn Hemmer selbst, in den Act. Acad. Theod. Palat. Vol. VI. p. 523 sqq. berichtet.

2) Dabey ist das Aufsprengen der eisernen Schraubenmutter, zwischen welcher und der Stange, darauf sie geschroben war, in drey Jahren sich nothwendig Rost angesetzt hatte, zu bemerken.

3) Daß die $\frac{1}{2}$ Zoll dicke Ableitungsstange dem Blitzstrahl keine vollständig geräumige Bahn gegeben, sondern dabey noch Ausdehnung oder Druck zur Seite und Flamme geäussert worden, zeigten die eingetriebenen Spuren am Knopfe und das Schmelzen des Bleies.

4) Daß wir aber doch vermögend sind, auch einem der heftigsten Wetterstrahle in soferne eine zureichende Ableitung zu veranstalten, daß nicht andere Theile des Gebäudes, Holz und Steine, angegriffen werden, läßt sich aus eben dieser Wahrnehmung abnehmen.

5) Der Blitz hatte sich aber hier durch den geradesweges niedergehenden Ableiter nicht verhindern lassen, einen Nebenweg zu nehmen, da er sich seitwärts über die Rinne unter der Traufe verbreiten konte, und an den von dort herunter gehenden Rören sogar eine noch reichlichere Strecke von Metall als die Stangen darboten, vorfand. Da man nun versäumt hatte, diesen Rören, oder wenigstens der am weitsten niedergehenden eine Ableitung zur Erde zu geben, so suchte er dieselbe, auch mit Durchbrechung der Mauer, an dem Eisendrathe der innern Berohrung. Herr H. schiebt die Schuld darauf, daß sein Ableiter nicht feuchten Grund vorgefunden habe. Allein, der Strahl hätte ja, wenn er diesen suchte, seitwärts oder niederwärts durchschlagen können,

und hier war doch die Erde nicht aufgesprengt. Der andere Zweig des Blitzes, vielleicht der stärkste, da er noch die Mauer durchbrach, hatte auch keine Feuchtigkeit erreicht, sondern sogar am trockenen Fußboden inwendig im Hause sein Ende gefunden. Hier hätte er doch leicht am Abtritte herunter fahren können, wie sonst bey Regenrören, die nicht ganz herab reichen, mit Zerreissung der Mauer, bis zur Erde geschiehet.

6) An den drey übrigen Regenrören war der Blitz nicht herunter gefahren, obgleich sie eben sowohl oben mit der Traufrinne zusammen hingen. 7) Die ganze beschwerliche, kostbare und verunstaltende Stangen-Zurüstung hätte ersparet werden können. Es durfte nur, um die Gewalt des Zusprunges aus der Wolke auf den Knopf **) abzuhalten, eine, etwa einen Fuß lange, nicht scharf zugespizte Stange mit ein Paar Federn oben darauf bevestigt, sodann an dem untern Theile des Knopfes ein Metallstreifen angefügt, und, wenn nicht schon metallene Gräten am Dache vorhanden waren, über dasselbe hin bis zu der Traufrinne geführt, damit auch eine Bedeckung der Schorsteine verbunden, und endlich der herabgehenden Regenröre, welche in den Abtritt hinein ging, und etwa noch einer andern, besonders derjenigen welche durch die Gärtners-Stube hinging, eine Ableitung aussen an der Mauer bis zur Erde, oder bis in den Graben, gegeben werden. Hätte man auch der Leitung an den Eisenblechen ***) nicht genug getrauet, so würde es doch

) Wie §. 33. *) Nach §. 22. 24.

doch weniger Beschwerde und Unkosten verursachet haben, diese Paar Rören mit bleiernen zu vertauschen und auch die Leitung vom Dache bis dahin mit Bley oder Kupfer zu versehen — Daß die metallenen Rinnen und Rören soweit sie zusammenhängend reichten, den Blitz, der doch unten noch Verletzung ausübte, ohne alle Beschädigung der anliegenden Theile herab leiteten, hat die Erfahrung auch in diesem Falle gezeigt.

§. 45.

Spuren des Blitzes an einem Ableiter.

"In dem Reichsstifte Neresheim ward nach dem Wetterschlage vom 7ten Junii 1791. bey Untersuchung der Blitzableiter auf der Klosterkirche gefunden, daß die Spitzen von drey Auffangestangen, welche etwas zu schwach und zu fein zugespitzt gewesen, auf $1\frac{1}{2}$ Zoll tief abgeschnellt worden, und zwar so, daß an denselben das geschmetterte Eisen fast wie eine Bürste herab gehangen, und auch bey einer Verbindung des Eisens mit der Auffangestange das eingelegte Bley geschmolzen war. An den übrigen Auffangestangen und Leitungen ward nicht das geringste bemerkt — Es ward sogleich mit Eifer fortgefahren, alle noch übrigen Kirchen und Herrschaftsgebäude dieses Reichsstifts mit Ableitern zu versehen." *)

Wie die Ableiter eigentlich beschaffen, und wie weit die Spitzen von einander entfernt waren, ist nicht beschrieben.

*) Schlesw. Holst. Anzeig. 1792. 26. St. S. 683.

Daß aber bey der Zusammenfügung des Eisens das zwischengelegte Bley geschmolzen war, geschahe durch den Sprung beym Uebergange des Blitzes von einem Stücke Metall zum andern. Daß dabey sogar auch die Löthung schmelzen könne, findet sich ebenfalls (wie §. 26.) in andern Beyspielen.

§. 46.

Krümmung der Stangen eines Blitzableiters.

"In der Reichsstadt Dortmund im Westphälischen Kreise welche auf einer weiten, von Bergen, Flüssen, Wäldern entfernten Ebene liegt, war die mit einem hohen Thurme versehene Reinholds-Kirche schon oft und auch neuerlich vom Blitze getroffen und vielfältig beschädigt worden. Endlich entschloß man sich zu einer Blitzableitung, welche im September 1784. durch den berühmten Herrn Hemmer veranstaltet ward: Da nun der Hauptthurm oben einen kupfernen Stern mit vielen Spitzen hatte, so fand er es überflüßig noch eine eigene Auffangungs-Stange darauf zu setzen. Er ließ nur um den Maklerpfosten, ein wenig unter dem kupfernen Knopfe, einen meßingnen Ring legen und daran den Ableiter, welcher aus eisernen Stangen bestand, mit Schrauben befestigen. Auch ließ er noch an den mit Bley beschlagenen Pfosten der Laterne, von welcher der Blitz vormahls auf den Stundenhammer zugesprungen und von dort in die Kirche herabgefahren war, an vier Seiten wagerecht abstehende eiserne mit kupfernen Spitzen versehene Stangen anbringen, und diese mit einem Meßingdrathe unter sich und mit

dem

dem Ableiter verbinden. Auch ward noch an dem andern Ende der Kirche auf dem Thürmchen über dem Chore ein besonderer (unten zu beschreibender) Ableiter angebracht. Beide wurden mit der bleyernen Bedeckung des Schiffs der Kirche, und dadurch auch unter sich, ferner noch mit andern aussen am Gebäude befindlichen Metallen verbunden — Am 23sten Sept. des folgenden 1785 Jahrs, Morgens gegen 4 Uhr, geschahe, nach einigen entfernten Blitzen und darauf erfolgten ziemlichen Zwischenzeit, ein äusserst heftiger Wetterschlag, davon Herr Feldmann, ein dortiger Rathsherr, der nur etwa 150 Schritte von der Kirche wohnt, folgendes berichtet — "Blitz und Knall sind zugleich erfolgt, in meinem Bette bin ich erschüttert worden und alles hat umher so gekracht, daß ich gefürchtet habe mein Haus sey selbst getroffen. Als ich auf den Boden ging, spürte ich auch einen elektrischen Geruch. Da nun das Gewitter schon eine Zeitlang ganz stille gewesen, sahe ich aus dem Fenster nach dem Thurm, und ward mit Vergnügen gewahr, daß an der Spitze der südlichen Stange an der Laterne ein schöner elektrischer Feuerbüschel hervorschoß. Die schwarze Wetterwolke zog indessen nach Osten, wo sie auch noch dann und wann blizte, wie auch Hagel fallen ließ. Im folgenden Frühjahre ward die Ableitung von dem Dachdecker Niermann, einem zuversichtlichen Manne, der sie selbst angebracht hatte, untersucht. Dieser fand die Stangen in der Gegend der Glocken, wo sie von allem Angriffe sehr weit entfernt sind, wellenförmig und so sehr gekrümmt, daß die

größte Biegung fast einen Fuß weit von der senkrechten Richtung, welche sie zuvor gehabt, abwich. Uebrigens war an dem Gebäude nichts beschädigt: es war auch kein anderer Ort in der Stadt oder deren Nachbarschaft vom Blitz getroffen worden, und bis zum Frühjahre kein anderes Gewitter daselbst gewesen, so daß nicht zu zweifeln ist, es sey die erwähnte Krümmung an den Ableitungsstangen durch jenen heftigen Wetterschlag, welcher dadurch seine Ableitung gefunden, verursacht worden.„ *)

Dies Beispiel zeigt, daß die Stangen, ohngeachtet die Ableitung sehr reichlich war, doch durch den Blitz ausgedehnt worden, und also auch leicht hätten können abgerissen werden.

2) Das Wetterlicht an der Stange zeigte sich, da der Schlag schon eine Zeitlang vorüber, und die Wolke vorbey gezogen war: folglich mußte es aus der in der Luft verbreiteten Elektrizität entstehen. Auch berichtet Herr Hemmer, daß an den vier zugespitzten Stangen, da man sie genau untersuchte, keine Spur wahrgenommen worden, folglich der Blitz nicht auf eine derselben, sondern nach aller Wahrscheinlichkeit oben auf den Stern an der Thurmspitze gefallen sey.

§. 47.

*) In den Act. acad. Theod. Pal. Vol. VI. S. 516 u. f. von Hemmer angeführt, welcher noch hinzu setzt, er selbst habe den Ableiter, als dieser erst angebracht worden, sowohl mit einem Fernglase als mit bloßen Augen nach gesehen, und keine Krümmung an besagter Stelle wahrgenommen.

§. 47.

Beschädigung eines Knopfes unterhalb der Auffange-Stange.

"Auf eben dieser Kirche zu Dortmund befand sich über dem Chor noch ein kleines spitzes Thürmchen von Holz, welches mit Bley bedeckt, und mit vier daran herunter gehenden eisernen Stangen bevestigt war. Diese vereinigen sich oben in eine Helmstange, um welche ein meßingner Knopf, 4 Zoll hoch und 9 Zoll weit angelegt ist. Die bleyerne Bedeckung geht unterhalb bis in die Mitte des Knopfes hinein: oberhalb desselben aber war die Stange bloß und sehr verrostet, und $3\frac{1}{2}$ Zoll darüber ein kupfernes zierliches Kreuz angebracht, dessen Arme nach Norden und Süden stehen. Ueber dem Kreuz steht endlich noch ein beweglicher Wetterhahn. Auf dessen Rücken ließ Herr Hemmer eine meßingne 3 Fuß lange zugespizte Stange setzen, $2\frac{1}{2}$ Zoll unter dem Knopfe aber einen kupfernen Ring um die Helmstange anlegen, an welchem seine Ableitungsstange bevestigt ward, und neben dem Thürmchen herunter ging. *) — Am 16ten Febr. 1789. Nach-

*) Warum er diese Ableitung oben beym Knopfe anfangen, und abgesondert am Thürmchen herunter gehen ließ, begreife ich nicht, da dieses doch schon ganz mit Metall bedeckt war, und also nur vom untern Ende an einer Ableitung bedurfte, und da er doch selbst in eben diesem Theile der Pfälzischen Abhandlungen S. 325. 337. 342. anmerkt, daß ein Wetterstrahl an zweien Kirchen von dem Kreuze des Thurms über den Knopf, die Helmstange, und einen damit verbundenen Bleystreif bis zu dessen Ende ohne

Nachmittags zwischen 3 und 4 Uhr entstand bey einem Ungewitter mit südlichem Winde, nebst Hagel und Regen, ein einziger starker Wetterschlag, und verschiedene Leute, die an der östlichen Seite der Kirche wohnten, sahen den Blitz auf das Chor derselben zufahren. Der erwähnte Dachdecker Nierman untersuchte also die Ableitungszurüstung. Die zugeschärfte Spitze der Auffangungsstange war aber unbeschädigt: auch fand sich keine Spur des Ueberganges vom Blitze aus dem Wetterhahne zu dem Kreuze, darauf er sich herumdrehet, und der Rost von der Stange zwischen dem Kreuze und dem Knopfe war nicht abgesprengt. Der kupferne Knopf aber war von Norden nach Süden mit einem gezahnten Risse so gespalten, daß er nur wenig mehr zusammen hing, und einige Brocken daraus weggesprengt. Auch fand sich inwendig in demselben ein gelb und bläulicht gefärbter Fleck, um welchen das Kupfer glänzend als neu erschien. Uebrigens aber ward keine Spur von Beschädigung am Gebäude entdeckt." **)

Daß ohne Schaden herunter gelaufen, und folglich, wo dergleichen Strecke von Metallen vorhanden wäre, kein besonderer Ableiter nöthig sey. — Die ganze Anstalt an der Dortmunder Kirche, und andere dergleichen, sind auch gewiß nicht ohne große und überflüssige Kosten ausgeführt.

**) Aus dem Berichte des Rathsherrn Feldmann, von Herrn Hemmer in den Act. acad. Theod. Palat. Vol. VI. S. 520. u. f. aufgezeichnet, und die Beschreibung des Thürmchens (S. 517.) und des gespaltenen Knopfes Tab. II. Fig. 13. 14. erläutert — In der Figur scheint es, daß noch eine besondere Stange oben von dem Kreuze zur

Daß der erste Zusprung vom Blitze dergleichen Gewalt auf Metalle äussern könne, haben auch mehrere Erfahrungen gezeigt, und die Spuren waren hier klar genug. Sonderbar ist es indessen, daß weder die obere Spitze, noch das Kreuz, die doch gleich über dem Knopfe standen, getroffen worden. Die Wolke muß also sehr niedrig gegangen seyn, so, daß sie diesen Gegenstand von der Seite her zuerst erreichen konte.

§. 48.

Auffangungsstange durch den Blitz umgebogen.

"Im Julimonat 1788. traf ein Wetterstrahl den Ableiter des Pulverthurms auf der Insel Amak bey Kopenhagen, und die Schildwache sahe die Flamme daran herunter fahren. Die Auffangungsstange war 2 Zoll breit und einen Zoll dick, und darauf eine kupferne, vergoldete, kegelförmig zugeschärfte, einen Fuß lange Spitze eingeschroben. Diese Spitze fand man nach dem Wetterschlage von ihrer Hälfte an zu einer wagerechten Richtung eingebogen, und dabey dieses Ende so bröcklich und gleichsam verkalkt, daß man es fast mit den Fingern zerreiben konnte." *)

§. 49.

zur Verbindung mit dem Kirchendache angebracht worden, da doch die metallene Bedeckung des Thürmchens unten daran stieß.

*) Von dem dortigen Herrn Professor Bugge an Herrn Hemmer, den 23. Jul. 1789 berichtet, und in den Act. Acad. Theod. Pal. Vol. VI. p. 531, angeführt.

§. 49.

Geringe Beschädigung eines bleiernen Ableitungs-Streifen.

Auf einem an der Alster belegenen, etwa 40 Fuß langen Hause war über den Dachrücken und die beiden Schorsteine, deren jeder etwa 10 Fuß vom Ende entfernt ist, ein Bley-Streifen gelegt, und an dem einen Schorsteine eine Auffangungsstange errichtet, von welcher, mittelst eines Streifen von Kupferblech, die Ableitung in den Garten bis zur Erde herabging. Am 21sten July, 1792, fiel ein Wetterstrahl auf dieses Haus, welches ein gegenüber wohnender Nachbar deutlich sahe und sogleich meldete. Bey der Untersuchung zeigte es sich, daß der Blitz nicht auf die Stange, sondern auf das andere Ende des Daches gefallen seyn mußte: denn er hatte da, wo der Bleystreifen in einer Ecke des dortigen Schorsteins aufwärts ging und mit einer niederwärts gelegten Falze zusammengefügt war, ein Paar Zoll davon loos und einen großen Nagel, damit er in die Mauer des Schorsteins bevestigt war, etwas heraus gerissen, ohne doch den Schorstein sonst zu beschädigen. Auch war weder am Dache, noch sonst am Gebäude, auswendig oder inwendig, noch an der übrigen Ableitung irgend etwas verletzt, und auch am Ende des Ableiters die Erde nicht aufgewühlt. Die im Hause Wohnenden hatten zwar einen starken Knall, aber keine größere Erschütterung, als bey einem nahen Wetter-

schlage gewöhnlich ist, verspüret. Es war auch kein Schwefeldampf im Hause entstanden *).

Der auf die Ecke des Daches gefallene Wetterstrahl war also doch nicht von dort ins Gebäude herab, sondern an dem Bleystreifen, über Dach und Schorstein hin, zum Ableiter gefahren. Auf diesem Wege muste er aber an dem etwa 3 Fuß hervorragenden Schorsteine erst vom Dache aufwärts fahren. Hier traf er nun auf eine entgegenstehende Falze des Bleystreifen, und der Uebergang von dem untern zu dem darüber gelegenen verursachte die Absprengung. Bey dem niedergehenden Theile der Ableitung läßt sich dies verhüten, wenn man alle Falzen niederwärts schlagen läßt, weil dann der Strahl, der von dem Ende des obern Stückes auf das untere zuspringt, nicht auswärts sprenget. Hier konnte man aber nicht voraussehen, daß der Blitz von dieser Seite her kommen würde. Indessen ward nun, wie bey andern nachmals veranstalteten Ableitungen, noch ein Nebenstreifen unten um den Schorstein herum angelegt.

Ueberhaupt siehet man, daß, wenn auch dergleichen Verletzung an Metallstreifen verursachet wird, solches doch ohne große Gewalt und ohne beträgtliche Beschädigung am Gebäude geschiehet: da hingegen der Uebersprung an zusammengefügten Stangen heftige Erschütterung u. s. w. verursachen muß.

§. 50

*) Das Gebäude habe ich nachmals besehen: die Ableitung hat Herr Mettlerkamp untersucht, mir die Verletzung beschrieben, und den ausgerissenen Nagel gezeigt.

§. 50.

Ausbreitung des Strahls am Ende des Ableiters.

"An dem 350 Fuß hohen Petersthurme in Rostock ließ der Herr Professor Schadelook, da die Spitze mehrentheils mit Kupfer, und nur an einigen Seiten noch mit Schiefer gedeckt ist, von dem Kupfer des Daches an, längs der etwa 120 Fuß hohen Mauer, eine Blitzableitung, mittelst eines 5 Zoll breiten Kupferstreifen anlegen. Das Ende derselben, welches in einer Vertiefung auf dem gepflasterten Erdboden liegt, ward zur Befriedigung mit einem Staketwerke aus hölzernen Latten umgeben. Nicht lange nach Anlegung dieser Ableitung fiel 1790. den 9ten Jul. bey heftigem Regen ein starker Wetterstrahl auf den Thurm, welcher ohne Beschädigung des ganzes Gebäudes sichtbar an dem Ableiter herunter lief. Nur zwey der zu dicht an einander genagelten, und zu niedrig an der Erde geführten dünnen Bretterlatten der Befriedigung, welche dem abgebogenen Ende des Metallstreifen gerade gegenüber lagen, wurden von ihrer untern Bevestigung abgerissen, an der obern aber nur gelöset. Auch ward von dem Kalk-überzuge am Fundamente der Kirchenmauer, welches ganz salpeterig ist und alle Jahr ohnehin erneuert werden muß, etwas durch die Erschütterung abgeworfen. Es ward indessen dabey nicht der kleinste Stein vom Pflaster aus seiner Stelle gerückt: auch zeigte das Ende des Streifen keine Spur vom Durchglüen. — In einer am Thurme seitwärts angebaueten Wohnung wurden in einem

nem kleinen Fenster, welches 11 Fuß von der Leitung entfernt ist, die Glasscheiben heraus, und in das Haus hinein geworfen. In diesem Hause und auf dem Kirchhofe umher ward auch ein Schwefeldunst wahrgenommen." *)

Die Platzung, oder Luft-ausdehnung, am Ende des Ableiters ist nicht zu vermeiden. Sie erfolgt bey jedem Uebergange des Strahls von einem Körper zum andern, auch von einem Metalle zum andern, und bey dem kleinsten Zwischenraume, daher die Glieder der Ketten erschüttert und angeschmolzen werden **). Es lehrt uns also diese geringe Verletzung an den im Wege stehenden Latten nur, daß wir dem Blitze unten so viel möglich Freyheit zur Vertheilung auf der Oberfläche lassen müsten. — Viel ärger würde aber die Würkung seyn, wenn der Ableiter in die Erde hinein ginge und der Strahl nicht zum Glück doch meistens sein Ziel an der Oberfläche erreichte. Er würde sodann, wenn er dem Leiter bis zu Ende nachfolgte, nothwendig eine Aufsprengung des Bodens verursachen, wie auch die Erfahrungen ***) lehren. Das Fenster kann bloß durch die nachschiessende Luft eingedrückt seyn — Schwefeldampf erfolgt bey der Flamme, welche auch bey dem breitesten Ableiter nicht zu vermeiden ist.

§. 51.

*) Aus dem genauen mir schriftlich mitgetheilten Berichte des Herrn Prof. Schadelook.

**) Wie an Maines Ableiter; Vor. Abh. Erf. 139.

***) Unten §. 52 — 54.

§. 51.

Leitung durch eine Strecke Metall in eine Bergwercks-Grube hinunter.

"Am 16ten Juny 1787. ward bey einem Gewitter im Freybergischen das auf der Bescheert-Glück-Fundgrube fast auf der höchsten Gegend stehende Hut- und Treibehaus durch einen Wetterschlag heftig, doch ohne weitere Beschädigung, erschüttert, und das ganze Gebäude schien als wenn es im Feuer stünde. Dabey fuhr der Blitz in dem Treibeschachte, an dem darin angebrachten eisernen Klingeldrathe, welcher 8 bis 10 Fuß über dem Boden mit der Klingel anfängt, die Zeichen zum Anhohlen der Treibe-Tonnen zu geben dient, und aus etwa $\frac{1}{4}$ Zoll starken Drathe mit ein bis 2 Ellen langen Gliedern zusammengesetzt ist, bis zur zweiten Gezeugstrecke, und von da weiter bis zur dritten Gezeugstrecke und die in dermahligen Treibeschachts Tiefsten gestandene Wasser, überhaupt 135 Lachter, oder über 800 Fuß herunter. Der Drath ging nämlich bis zur zweiten Gezeugstrecke ununterbrochen herab. Das nach der dritten Strecke gehende Stück war zwar davon abgesondert, aber doch nahe dabey — Die in verschiedener Tiefe daselbst befindlichen und desfalls eigentlich abgehörten Arbeiter, deren drey auch eine Art von elektrischer Erschütterung empfunden, berichteten, daß sie den Strahl an dem eisernen Drathe von Strecke zu Strecke niederfahren gesehen, und einen Schlag ohngefähr als wenn ein starker Zünder angesteckt worden, gehört hätten —

ten — Ein starker Strahl muß es nicht gewesen seyn, weil weder oben am Treibehause, oder sonst, einiger Beschädigung, noch an den Gliedern des Drathes einiger Anschmelzung gedacht wird. Ob er durch die in der Firste wie ein Schorstein angebrachte Oefnung, durch welche die Dünste aus dem Treibeschacht ausfahren, oder bey der Betstube, in welcher der Kalk von den Fensterrämen losgerissen und hineingeworfen worden, und welche vom Treibschacht etwa 15 Ellen entfernt, und dazwischen die Korbwelle liegt, herein gekommen, läßt man dahin gestellt seyn." *)

Bekanntlich war es unerhört, daß ein Blitz in die Gruben eines Bergwerks herabgefahren sey, und Zimmermann, der sich viele Mühe gegeben eine Nachricht davon zu erhalten, hat nichts dergleichen erfahren können. **) Hier haben wir also ein merkwürdiges Beispiel, da ein Strahl durch eine Strecke Metall tief unter die Oberfläche der Erde hinab gelocket worden, dahin er sonst nie gelanget wäre. Es ward jedoch in diesem Falle die so tiefe Fahrt dadurch erleichtert, weil der Metalldrath in der Grube ziemlich frey hängend war.

*) Lempe, Magaz. für die Bergbau-Kunde 5ter Theil S. 150 — 158 aus dem actenmässigen Berichte der Herren Berg-Beamten.

**) Wie Herr Lempe aus dessen Obersächs. Berg-Acad. S. 286. u. f. anführt.

§. 52.

Auffsprengung des Bodens bey einem in die Erde hineingeleiteten Ableiter.

An dem neugebaueten Gartenhause des Herrn Cäsar Godefroy zu Dockenhuden, ohnweit unserer Stadt, war eine Blitzableitung, auf dem Dache von Bley- an der Mauer herunter von Kupferstreifen angelegt, und das Ende derselben unter den aussen am Hause gelegten Steinplatten, etwa 6 Schuhe schräge abwärts in die Erde gesenkt. Hierauf fiel im Juny 1788, bey starkem Hagelschauer, ein Wetterschlag, wie man sogleich aus dem dabey entstandenen Schwefeldampfe verspürte. Nun fand man die besagten Steinplatten auf 8 bis 10 Schuhe zu beiden Seiten des eingesenkten Ableiters aufgeworfen und etwas von der Mauer abgerückt: uud da, wo sich unten in der Erde das Metall endigte, war der Boden aufgesprengt. Dieser ist mit Sand gemischter Thon, und war, da noch kein Siel oder Abzug am Hause angelegt worden, und folglich alles vom Dach abfließende Wasser sich in die Erde ziehen mußte, ziemlich feucht. Die Spitze der Stange war etwas gebogen worden, und der Ableitungsstreifen hie und da, wie auch der Grund der Mauer, da, wo die anliegenden Steinplatten aufgesprengt worden, etwas angeschwärzt, übrigens aber am Gebäude kein Schaden verursachet. *)

§. 53.

*) Aus dem Berichte des Herrn Baumeisters Hansen, welcher zugegen gewesen und alles wohl untersucht hatte,

wie

§. 53.

"Nach einer außerordentlichen Hitze, welche 1783 am 3ten Aug. Nachmittags um 3 Uhr den Fahrenheitischen Wärmemesser, im Schatten, auf 89 Grad steigen machte, entstand zu Bremen um 4 Uhr ein unbedeutendes Gewitter: um 7 Uhr Abends aber ein desto stärkeres — An der in dortiger Vorstadt befindlichen Remberts = Kirche, welche ohngefähr 60 Fuß hoch, und mit einem mit Kupfer gedeckten 30 Fuß hohen Thurm versehen ist, war im Maymonat dieses Jahrs ein Blitzableiter angebracht. Dieser besteht aus einem 4 Zoll breiten kupfernen Streifen, der da, wo das Kupferdach des Thurms sich endigt, an dasselbe vorsichtig bevestigt, und, über das Dach und die Mauer der Kirche herunter, etwa 10 Zoll tief in die Erde geführt und mit Oehlfarbe übermahlt war. — Verschiedene Leute hatten bey oben erwähnten Gewitter einen Blitz längs dem Thurme und Ableiter herabfahren gesehen. An der Kirche war nicht die geringste Beschädigung zu finden: als man aber den Ableiter, welcher unten mit einem 8 Fuß hohen Kasten befriedigt war, untersuchte, fand man, daß die Erde, womit das Ende desselben bedeckt gewesen, weggeworfen und auf mehr als einen Fuß tief ganz locker geworden sey. Ferner, daß sowohl an dem mit Erde bedeckt gewesenen Theile, als auch noch etwa 10 Zoll über der Erde, die Farbe am Ableiter

wie auch des Herrn G. selbst und mehrerer damals gegenwärtiger Personen, welche mir alles an Ort und Stelle beschrieben.

leiter verbrannt und das Kupfer ganz weich und biegsam geworden, daß also allein das unterste Ende desselben glühend heiß müsse gewesen seyn„ *)

Die Einsperrung der Flamme hatte also die größere Erhitzung des Metalles sowohl, als die Auseinanderwerfung der umgebenden Erde verursachet.

§. 54.

„An dem Schlosse des Herrn Grafen Törring zu Seefeld, welches 3 Stunden Weges von München, auf einem Sandberge liegt, ward unter Aufsicht des Herrn Professor Epp im Juny 1781 eine Blitzableitung veranstaltet. Der Ableiter, welcher aus eisernen Stangen bestand, ward mit seinem Ende in einem Kanal unter der Erde bis über die Hälfte des Sandberges hinunter, etwa 80 Schuh weit vom Gebäude ab geführt, und daran befand sich noch ein eiserner mit Spitzen versehener Stern — Am 2ten Aug. desselben Jahrs, Abends um 11 Uhr, fiel darauf ein Wetterstrahl, verfolgte dem Ableiter so weit er ging, ohne Beschädigung des Gebäudes, brach aber am Ende desselben mit solcher Gewalt aus, daß der daselbst etliche Schuh tief eingesenkte eiserne Stern entblößt, und der darauf liegende Sand weit umher zerstreuet ward.„ **) Wetter-

*) Nach dem Berichte des Herrn D. Duntze in Bremen, welcher sich dort um die Blitzableiter sehr verdient gemacht hat.

**) Aus der Münchner Zeitung vom 13ten Aug. 1781. und aus der mündlichen und schriftlichen Nachricht von Herrn Epp selbst, welche Herr Hemmer in der Anleit. S. 116 not. u. anführt — Er sagt daselbst, der Ableiter sey 12 bis 14 Schuh tief in den Sand versenkt gewesen.

Wetterschläge auf Menschen.

§. 55.

Leichen = Oefnung eines Erschlagenen.

"Am 4ten Aug., 1693, ward ein Boot auf der Seine vom Blitze getroffen. Es befanden sich darin der Abbe Lorraine mit einigen Leuten seines Gefolges. Der Strahl war einem von diesen auf den Hinterkopf zugeschossen, und von dort, ohne weitern Schaden zu thun, schlangenweise ins Wasser gefahren. Anfangs bemerkte man nichts an diesem jungen Menschen, sondern glaubte, da er unbeweglich saß, er wäre eingeschlafen: da man ihn aber aufwecken wollte, fand man, daß er todt sey. — Zwey Stunden darnach ward die Untersuchung und Oefnung des Körpers von Herrn du Vernay vorgenommen. Aeusserlich bemerkte er am Hinterkopfe zwey über einander befindliche Quetschungen (*Contusions*,) von sehr kleinem Umfange. Die eine derselben ging bis auf die äussere Beinhaut; die andere war nur ganz oberflächig. An beiden war die Haut leicht angegriffen, (legerement entamée,) und die Haare, rund umher, auf einen Zoll breit versengt; übrigens aber alles Aeussere unverletzt. An der Hirnschale fand sich unter der getroffenen Stelle weder Bruch noch Spalte: auch waren die übrigen Knochen des Schädels unverletzt. Das Gehirn war gleichfalls ganz gesund: nur befand sich auf dessen obern Seite

eine gelieferte Lymphe, welche sich in die Falten der dünnen Hirnhaut gesetzt hatte. — Die Lungen waren schlaff, und mehr zusammengefallen als man sie bey andern Todten findet; die linke war an dem Brustfelle angeheftet. Als man sie durchschnitt, fand man die Blutgefässe so leer, als wenn das Blut herausgedruckt wäre; aber keine Spur von Versengung in der Luftröhre und deren Aesten. Das Herz war gesund: der Herzbeutel enthielte ohngefähr einen Löffelvoll ganz klarer Feuchtigkeit. Die rechte Herzkammer und das rechte Herzohr waren von enthaltenem dünnen flüssigen Blute sehr ausgedehnt. — Im Unterleibe waren alle Theile im natürlichen Zustande.„ *)

Der Strahl scheint von dem Kopfe gleich zu der Oberfläche des Wassers abgesprungen zu seyn. Die Untersuchung des Körpers geschahe von einem geschickten Zergliederer. — Die Hirnschale und das Gehirn selbst waren so wenig als andere innere Theile verletzt: die ausgetretene geronnene Lymphe ist nur für eine Folge des Schlages zu halten. Der plötzliche Tod, das flüssig gebliebene Blut, und die hier, wie in einigen andern Fällen, **) beybehaltene Stellung der Gliedmassen, zeigt, daß er durch eine unmittelbare Hemmung der Lebens-Werkzeuge, nämlich durch die Erschütterung des Nerven-Systems, erfolgt sey. Die Lungen müssen eben im Zustande des Ausathmens gewesen seyn. Die Erstickung

*) Hist. de l'Acad. des Sc. dep. 1686. jusqu' à son renouvellement. à Paris 1733. T. II. p. 179.

**) Vor. Abh. Erf. 52. 57.

sickung kann man aber nicht für die Ursache des Todes halten, da der Strahl den Menschen in freier Luft, und nicht von vorne, sondern auf den Hinterkopf getroffen hatte.

§. 56.

"Eine hochschwangere Person, von ohngefähr 19 Jahren ward auf dem Wege nach Trautenstein von einem Gewitter und starkem Platzregen überfallen. Sie stellte sich unter eine hohe Tanne, und diese ward mit ihr vom Blitze getroffen. Man fand sie bald nachher, und am folgenden Tage ward der Körper von Obrigkeits wegen besichtigt. Gesicht und der ganze Kopf waren sehr angeschwollen, mit braunen und blauen Flecken unterlaufen, und von vielen schäumigten Schleime verunstaltet. Aus Nase, Mund und Ohren lief Blut, dessen Geruch schon eine große Fäulung anzeigte. Der Unterleib war bis zum Zerplatzen ausgespannt, gleichfalls blaufleckig, und die Adern stark mit Blut angefüllt. An der linken Seite des ganzen Körpers fanden sich viele kleine Wunden, als wenn sie mit Bleyschroot angeschossen wären, deren Rand schwarz verbrant aussahe — Der Körper des Kindes war gleichfalls sehr angeschwollen und die ganze Haut braun und blau unterlaufen — Die Häute des Magens waren im natürlichen Zustande, weder angefressen noch brandig. Die dünnen und dicken Gedärme, wie auch das Gekröse, waren in etwas, noch mehr aber die Milz, entzündet. Nieren und Leber vollkommen gesund: die Gallenblase enthielte sehr wenig Galle. Beide Lungen waren

braun und schwärzlich, und die Lungen-adern strozten von Blute. Auch in beiden Herzenskammern und Vorkammern und den grossen Gevässen fand sich eine sehr grosse Menge dicken, gelieferten, schwärzlichen Geblütes. Im Gehirne fand sich nichts widernatürliches: ausser daß die Blutgevässe gleichfalls sehr angefüllt, doch nicht zerrissen waren — Der Tannenbaum war ganz zerschmettert worden." *)

Das meiste hier gefundene konte von der Fäulung herrühren, die bey dem flüßigen Blute, wie es bey den vom Blitz erschlagenen gefunden wird, bald zu entstehen pflegt. Das Blut aus Nase und Ohren hätte sich auch (wie §. 58. 60.) durch die Erschütterung ergiessen können. Zersprengter Knochen oder Adern wird nicht erwähnt, und, obgleich der Strahl vermuthlich auf den Kopf gefallen, so war er doch nicht zu dem Gehirne, den Hauptsitze der Nerven, durchgebrochen. Die versengten Flecken zeigen vielmehr, wie bey andern Getroffenen, das Herabfahren des Strahls an der Oberhaut — Das Kind war von der Fäulung mit angegriffen.

Noch ein anderes Beyspiel einer Leichenöffnung wird unten (§. 62.) angeführt werden.

§. 57.

Vom Blitz Getödtete.

"Am 5ten May 1789. ward, eine Meile von Laufanne, auf dem Felde, ein 20jähriges Mädchen vom Blitze getödt-

*) Krebs medicin. Beob. 1789. II. B. 3ter Heft.

tödtet. Es stand daselbst ein großer wilder Birnbaum ganz einzeln. An einem Zweige desselben, etwa 10 Fuß unter seinem Gipfel, hatte der Strahl die Rinde, und beym Anfange und Ende seiner Spur auch mit etwas vom Holze abgerissen. Er war nämlich diesem Zweige bis zu einer Biegung, die zum Stamme führt, gefolget. Unter dieser Biegung sahe man ein senkrechtes Loch in der Erde, 3 Zoll weit, und etwa 2 Fuß tief, an dessen Grunde sich schlammigte Erde befand, und etwas niedriger, ohngefähr $3\frac{1}{2}$ Fuß vom Stamme, war noch eine aufgeworfene, 2 bis 3 Fuß breite Stelle mit eben solchem schlammigten Grunde — Hier neben lag das Mädchen, auf dem Rücken, ganz von ihren Kleidern entblösset, welche zerrissen, hoch in die Luft gesprengt und weit umher zerstreuet waren. — Man fand an ihrem Leibe nur eine Verletzung am Brustbeine, 11 Linien lang, 5 breit, $4\frac{1}{2}$ tief, von natürlicher Farbe, mit Entblössung und geringer Absplitterung des Knochen. An dieser Stelle, war ihr Leibchen, mit zweien eisernen Haken (bouclettes) bevestigt gewesen, welche doch nicht geschmolzen oder beschädigt worden. Es waren ihr auch am Vorkopfe Haare ausgerissen, und einige derselben, wie auch Stücke von dem Kleidern, hingen vest in der Rinde des Baums um die zerrissene Stelle. Sie hatte eine Ege zu Felde getragen, welche 4 bis 5 Schritte weit von ihr geworfen, aber unbeschädigt war. Zeichen von Versengung waren weder am Baume, noch an dem Mädchen zu finden: auch war der entblößte Theil des Brustbeines so weiß und

natürlich von Farbe, als wenn es mit einem schneidenden Werkzeuge verletzt wäre." *)

Die abgesprengten Haare zeigen, daß der Strahl auf den Kopf zugefahren sey, und doch war er auch hier nicht durchgedrungen, sondern hatte sich überall an der Oberfläche des Körpers verbreitet, wo er sich durch die plötzliche Absprengung aller Kleider Luft gemacht, ohne die Haut zu versengen. Die Verletzung am Brustbeine scheint also vielmehr durch einen Ruck und Anreibung der eisernen Haken verursachet zu seyn.

Der Strahl war durch den schlammigen Boden noch in die Erde hineingelockt worden, daher das Loch und die Aufsprengung entstanden.

§. 58.

"Am 17ten Jun. 1776. fiel auf dem Felde unweit dem Dorfe Brühl, eine halbe Stunde von Schwetzingen, bey einem starken Regenguße, ein heftiger Donnerschlag. Dieser traf ein Mädchen von 18 Jahren, welche sich, nebst einem Knechte, unter einen einzeln stehenden ohngefähr 30 Schuh hohen großästigen Birnbaum gestellt hatte. Der Blitz fiel auf einen der Hauptäste, welchen er sehr beschädigte, einen darauf stehenden Quer-ast abschlug, und darauf an dem Stamme herab fuhr. Hier theilte er sich in zwey Strah-

*) Essay sur le tonnerre et sur un coup de foudre, par Mr. *Jean Lanteires*, suivi de notes par Mr. de *Saussure*. A Lausanne 1789. 8. auch im Journ. encycl. 1790. May. p. 379. und Espr. des Journ. 1790. Aout. p. 65 eingerückt.

Strahlen, deren einer gerade auf den Kopf des Mädchens, der andere in der Richtung zwischen ihr und dem Knechte herab lief. Beide rissen die Rinde auf, ohne das Holz zu beschädigen. Als der zweyte Strahl in die Gegend vom Kopfe des Mädchens gekommen war, hatte er sich quer über gewandt und mit dem ersten vereinigt. So fuhr der Blitz auf die Haube des Mädchens zu, die von schwarzwollenem Tuche, mit einer sechsfachen Lage von Papier ausgesteifet, mit Leinewand gefüttert, und vorne mit einem dünnen eisernen Drathe, vermittelst eines schwarzen seidenen Bändchens eingefaßt war. Diesen Drath, der über die Stirne in einer Spitze gebogen war, und von dannen auf beiden Seiten bis an die Ohren herab ging, schmelzte der Strahl völlig bis auf 8 Linien an den beiden Enden. Auf der Stirne war sowohl das Tuch, als das Papier, zwey Zolle hoch über dem Drathe aufgerissen und zerfetzt, und an der Spitze nach der Nase zu alles, Tuch, Papier, Futter, Bändchen, weggeschlagen: auf beyden Seiten aber nur das Futter und Papier stark versengt und geschwärzt. Indessen war das ganze Gesicht unverletzt: aber aus Nase Mund und Ohren schoß häufig Blut hervor. Der Blitz war weiter auf die eisernen Haften zugefahren, womit das tuchene Leibchen vorne herab besetzt war, und hatte darunter die Haut vom Halse bis auf den Magen, besonders aber am Halse versengt. Dabey war das schwarze sammetne Bändchen, welches sie am Halse hatte, nebst dem weißleinenen Halstuche abgerissen. Letzteres war voll von Blute, und seine beyden Enden, die am Halse

zu-

zusammen geschlungen gewesen, der Länge nach hie und da zerrissen. Ferner zerriß der Strahl das unter den Haften gelegene Bruststück, welches von schwarzen Tuche, mit dickem Pappendeckel unterlegt und mit Leinewand gefüttert war, der Länge nach in zwey Stücke, davon das linke auf dem Boden geschleudert, das rechte aber zwischen die aufgerissene Rinde des Baumes eingesprengt und überall sehr zerfezt war. Auch das Hemde war in dieser Gegend eine Spannelang herabwärts aufgerissen. Von dem Magen, wo die Haften ein Ende hatten, sprang der Strahl auf die rechte an den Baum angelehnte Seite des Mädchens zu dem Rocksacke, darin sich nebst andern Dingen ein Messer befand, welches aber doch unverletzt geblieben. Das Band, womit der wollene Rock und ein anderes, womit der weißleinene Schurz gebunden waren, wurden entzwey gesprengt. Der Schurz war dabey einen halben Schuh lang aufgeschlizt und um den Riß herum geschwärzt. Von dort ging der Strahl zum Theil wieder auf den Baum zu, lief über die Rinde, welche er doch nicht aufriß, sondern nur stark schärfte, an den Füssen des Knechtes vorbey, schief zur Erde herab, wo er ein Loch von der Größe eines kleinen französischen Thalers machte — Das Mädchen ward todt über den Hügel in den Weg herab geworfen: der Knecht, ob er gleich nicht getroffen war, stürzte doch zugleich sinnlos hinunter, und als er sich wieder erholt hatte und zu Hause geführt ward, befiel ihn noch verschiedenemale eine Ohnmacht. Er klagte hernach noch über Schmerzen im Kreuze und Mattigkeit

tigkeit in den Beinen. Herr Hemmer sahe den Körper des Mädchens 10 Stunden nach dem Wetterschlage. Ihr Gesicht war gar nicht verstellt, hatte nicht die Todten-farbe, sondern sahe aus wie bey gesunden schlafenden Menschen. Als man es herum drehete, floß ihm das Blut, welches von schöner Farbe war, häufig aus der Nase. *)

§. 59.

Oberflächige Verletzung vom Blitze.

"Am 29sten Juny, 1779, entstand zu Lübeck in den Mittagsstunden ein heftiges, aus Süden herkommendes Gewitter, welches gleich vom Anfange mit Regen begleitet war. Gegen 1 Uhr, da es bereits über die Stadt weg nach Norden gezogen zu seyn schien, kam wiederum ein näherer sehr starker Schlag, darauf weiter nichts als ein sehr heftiger Regen erfolgte. Dieser letzte Wetterstrahl hatte das äusserste Haus in der Vorstadt, gegen N. N. W. getroffen, welches etwas höher als die davor und nebenbey liegenden kleinen Gebäude ist. Die darangränzende Gegend nach N. N. W. zeigt in beträgtlicher Entfernung weder hohe Bäume noch Häuser, und liegt auch viel tiefer. Das Haus hat weder Windflügel noch sonst etwas von Metall an Dache oder Mauren. Das Dach, da es an einigen Stellen gegen Süden schadhaft geworden, war noch nicht wieder mit Kalk unterstrichen, sondern man hatte nur Strohbüschel unter die Zusammenfügung der Ziegel gesteckt. Dieses Stroh ward, der Durchnetzung ungeachtet, vom Blitze entzündet, und einige

*) Act. ac. Th. Pal. IV. p. 87.

einige Dachziegel heruntergeworfen. Das Holzwerk unter dem Dache war nicht mehr verletzt als was man dem daneben glimmenden Stroh zuschreiben konnte. Der Strahl war ferner zu der Rinne, [oder vermuthlich metallene Regenröhre] dieses und des dicht daranstossenden] niedrigern Gebäudes hingefahren. Von hier war er sichtbar in die derselben sehr nahe gelegene Gipsdecke des an der Erde liegenden Zimmers von letzterem Hause gedrungen, hatte hie und da den Drath geschmelzet und zerstreuet, das Schilf der Tünchung angebrannt, Stücke des Gipses heruntergeworfen, und einige Stellen daran nebst dem damit vermischten Sande angeschmelzet und verglasert. Nachdem er solchergestalt quer über das Zimmer an der Gipsdecke hingefahren, war er auf ein kleines, achtjähriges, mit dem Rükken gegen das Fenster, auf einer niedrigen Bank sitzendes Mädchen zugesprungen, ohne das nahe dabey befindliche Fensterbley zu verletzen. Er traf die rechte Schulter, lief unter den Kleidern am Rükken ein wenig hinab, streifte die Haut unter dem rechten Arme, mitten über den Bauch, und am hintern Theile des linken Dickbeines bis auf die Hälfte. Sodann fiel er auf die Wade, verbrannte die Haut der linken Seite dieses Fusses über dem Knöchel bis an den Plattfuß hinab, und fuhr endlich durch die Seite des Schuhes in den Fußboden. Das Hemde war, so weit der Blitz die Haut gestreifet, völlig verbrannt, der wollene Rock versengt, und in dem linken Strumpf mehr als 16 Löcher gerissen. Wo der Strahl endlich, ohne Verletzung der Schnalle, an der linken Seite

des Schuhes herausgefahren, da war ein kleines rundes, nicht rauhes, sondern als eingebranntes Loch. Die Spur, wo der Blitz von der Schulter bis zum Fuße den Körper gestreift hatte, war anzusehen, als wenn ein glühendes 3 Finger breites Eisen zwischen den Kleidern und der Haut durchgezogen worden. An einigen Stellen waren sehr große Blasen entstanden, davon die meisten bey Abziehung der Kleider zerplatzt worden. Das Kind wußte noch alle Umstände, vor und nach diesem Unfalle zu erzählen, war sich aber keiner besondern Erschütterung bewußt. Nach acht Tagen waren nur noch wenige kleine eiternde Stellen und Streifen hie und da übrig, und das Wundfieber völlig verschwunden. Zwo andere höher sitzende und größere Personen, nebst dem vor diesem Kinde stehenden kleinen Bruder, blieben ganz unbeschädigt — Das entzündete Stroh am Dache ward bald gelöschet, und im Hause war weiter kein Schaden entstanden: das Zimmer aber war mit Staub und Dampf erfüllet.„ *)

Ob auf dem Hause ein Schorstein, verletzt oder unverletzt, gewesen, wie eigentlich die Rinne oder Regenröhre beschaffen war, ob die unverletzten Personen auch der Fensterbank eben so nahe gewesen, u. d. gl. wird nicht gemeldet.

§. 60.

*) Von Herrn Kohlreif beobachtet, und in den Lübeckschen Anzeigen 1779 im 49sten Stück beschrieben.

§. 60.

"Den 30sten Brachmonat 1778 erhob sich Nachmittags zwischen 4 und 5 Uhr ein heftiges Gewitter. Ein Soldat von der Manheimischen Besatzung, der nach dem eine Stunde von dort gelegenem Dorfe Mundenheim gehen wollte, ward nahe an diesem Orte vom Regen überfallen. Er stellte sich unter einem großen Bellenbaum, an dem er sich mit dem Rücken anlehnte, und eine Weibsperson stellte sich gerade vor ihm hin. Jener hatte eben die Augen aufwärts nach den Aesten gerichtet, um zu sehen, ob sie ihn dicht genug bedeckten, als der Blitz auf ihn herab schoß. Er ward zu Boden geworfen und auf eine Zeitlang seiner Sinne beraubt. Die Weibsperson ward nur leicht am Fuße getroffen und nicht umgeworfen. Der Soldat ward in ein Haus des genannten Dorfes gebracht, wo er nach einigen Stunden von der Betäubung zurück kam. Er wuste aber nichts von dem ganzen Vorgange, sondern der letzte Gedanke, dessen er sich erinnerte, war, daß er nach den Aesten hinauf gesehen habe. Der Strahl war [von dem Stamme des Baumes] auf ein tombackenes Halsschlößchen zugesprungen, an dessen linken Seite der abgerundete obere und untere Rand, wie auch der untere von den dreien nach den Hals zu stehenden Knöpfen, an welchen die Binde bevestigt war, stark angeschmelzt wurden. Oberhalb des Schlößchens waren ihm am Genicke die kurzen Haare bis auf die Haut abgebrannt und diese daselbst kohlenschwarz geworden. Aus dem linken Ohre lief ihm etwas Blut, es sauste ihm darin

und er hörete nicht wohl damit: doch hat er sonst nicht das geringste Ungemach am Kopfe verspüret. Von dem Knöpfchen war der Blitz auf den Hals zugefahren und hatte denselben unter den geschmelzten Metalltheilen stark verletzt, indem Haut und Fleisch weggeschlagen waren. Der Strahl hatte sich darauf getheilt und war über beide Arme herabgelaufen. An dem linken fand sich ein rother 6 Linien breiter Streif, der von besagter Wunde bis zum Oberarm gerade fort lief, darauf sich nach dessen innern Seite zog und über diese bis an die Mitte des Vorderarms, wo sich die metallenen Knöpfe an dem Aufschlage des Rockärmels befanden, herab ging. An der Handwurzel, an welcher zwey Paar metallene Hemdsknöpfe lagen (weil er Oberärmel an hatte) waren die Härchen auf der Haut versengt und er empfand daselbst einen empfindlichen Schmerz, welcher die Bewegung der Hand hemmte, in 5 Tagen aber völlig vorüber ging. Mitten auf der rechten Achsel war eine Wunde von einem halben Zoll im Durchmesser, und nahe dabey fing ein schmaler, 2 Linien breiter rother Streif an, der sich in geradem Striche bis an das Schlüsselbein erstreckte und an zweien Orten verschiedene kleine Aeste von sich gab. Ein anderer rother Streif, der mit dem auf dem linken Arme von gleicher Breite war, lief über die äussere Seite des Armes von der Schulter bis an die Hälfte des Vorderarmes in gerader Linie herab. An der Handwurzel war eine besondere Wunde von 1 Zoll im Durchmesser. Auch hier waren die Härchen versengt, die Hand schmerzte und war

etwas gelähmt: doch dauerte dieses nicht so lange als an der andern. Der untere Leib war, nach dem Berichte des Wundarztes, ganz unverletzt: nur ging ein schmaler dunkelrother Streif über die obere Seite des linken Schenkels, wo der Säbel hing, bis beinahe an das Knie herab. Zwey Tage lang spürte dieser Mensch ein heftiges Drücken auf der Brust und Beschwerde im Athemholen. Die Kleider und das übrige Metall, was er bey sich hatte, waren unversehrt — Den 11ten Heumonat war er schon ganz wieder hergestellt: auch hat er sein Gehör mit der Zeit wieder vollkommen erhalten.„ *)

Haut und Fleisch sollten am Nacken weggeschlagen seyn! und doch war der Verletzte in eilf Tagen schon völlig geheilet. Gewiß ist nur die Haut versehrt worden, und auch dieses würde nicht so stark erfolgt gewesen seyn, wenn es nicht das anliegende glühende Metall verursachet hätte und wenn die Flamme Raum gehabt hätte, sich auszubreiten — Vielleicht hatte auch hier, wie §. 57 das Schlößchen nur durch den Ruck etwas Haut abgerieben.

So heißt es auch bey einem zu East-bourn vom Blitz Getroffenen, der Arm u. s. w. wären sehr verbrannt und das Fleisch zerrissen worden: **) und doch wird der Heilung gar nicht einmal erwähnt. Man kann sich also auf ders-

*) Von Hemmer in den Act. acad. Theod. Pal. Vol. V. p. 151 beschrieben.

**) Phil. Trans. LXXI. p. 43, miserably scorched and the flesh torn.

dergleichen übertriebene und nicht genau bestimmte Ausdrücke nicht verlassen.

§. 61.

"In derselbigen Viertelstunde, da auch ein Blitz auf die Kirche zu Wachenheim fiel, nämlich $\frac{1}{4}$ vor 12 Uhr am 26sten Junii 1786 traf ein Wetterschlag ein Haus zu Türkheim, welche Stadt eine Stunde Weges von jener an eben dem Gebirge liegt. *) Der Strahl fiel an der westlichen Seite, wo das Gewitter her kam, auf die Ecke des Daches, welche zerschmettert ward. Er zerriß hierauf zwey Balken, drang in eine kleine Kammer, und von dieser in eine andere darunter liegende. Da, wo er durchgedrungen war, hatte er die Gipsdecke sehr beschädigt, und war dem Drathe darunter, wie die Spuren zeigten, weiter nachgelaufen. Ferner war er auf das nächste Fenster zugefahren, an welchem 6 Scheiben zerbrochen und das Bley angeschmelzet worden. Nahe an diesem Fenster stand die Frau von Beaufort, mit der rechten Seite dahin gekehrt. Zu ihrer Linken stand ihre Schwester: ihr Sohn kniete mitten in der Kammer, um eine Reisekiste auszupacken, und nahe bey diesem stand der Fuhrmann, der sie gebracht hatte. Der Strahl sprang von dem Fenster auf die rechte Schulter der erstgedachten Frau, lief über den Arm bis an den Ellbogen herab, sprang von diesem, der am Leibe anlag, auf die Hüfte, lief

*) Nachmittags um 3 Uhr zog das Gewitter ziemlich tief über die 5 Stunden von Wachenheim gelegene Stadt Mannheim. Act. Theod. Pal. VI. p. 324.

weiter über einen Theil des Unterleibes, und endlich am Schenkel und am Fuße bis an die Zehen herab. In diesem ganzen Striche war die Haut stark verbrannt, besonders aber am Arme und an der großen Zehe. Sie fiel ohne Besinnung nieder: die Uebrigen, welche sich im Zimmer befanden, waren nicht getroffen und liefen hinaus auf den Gang: der Sohn aber lief zurück, suchte sie tappend, da er vor dem Dampfe, mit welchem das ganze Haus erfüllet ward, nicht sehen konnte, fand sie auf dem Boden ausgestreckt, schleppte sie hinaus in die Luft, wo sie nach einiger Zeit wieder zu sich kam, aber von allem, was vorgegangen war, nicht wußte, indem sie weder den Blitz gesehen, noch den Donner gehört hatte. Die Brandstellen wurden zwar bald geheilet: aber sie bekam nicht lange hernach geschwollene Füße und Schmerzen darin, wie auch nachher in dem getroffenen Arme, welche sie doch anfangs nach der Heilung nicht gespüret hatte. Auch wollte sich ihre Reinigung, verschiedener angewandten Mittel ohngeachtet, in einigen Monaten nicht wieder einstellen. An dem Arme war bis an den Ellbogen das Hemde nebst der Jacke ganz zerrissen: der baumwollene Strumpf war auch an der äussern Seite, vom Knöchel bis an die Spitzen der Zehen auf 7 Zoll lang ganz aufgerissen und zerfetzt. Der baumwollene Schuh war an eben der Seite sehr zerrissen, das Vorderblatt der ganzen Länge nach von der Sohle abgesprengt, und endlich war durch die Sohle selbst, nahe an ihrem rechten Rande und einen Zoll weit von ihrem vordern Ende, ein rundes Loch,

einer

einer Erbse groß, durchgeschlagen — Unter dieser Stelle nun, wo die Frau gestanden, hatte der Strahl ein rundes Loch von einem Zolle im Durchmesser in den Fußboden geschlagen, war dadurch in das untere Stockwerk gedrungen, daselbst alle Zimmer, nach Leitung verschiedener Metalle, und mit vieler Beschädigung durchfahren, und hatte sich endlich im Keller eine Oeffnung in die Erde gemacht — In der oben erwähnten Kammer war die Reisekiste durch die Gewalt des Blitzes bis an den irdenen Ofen hingeworfen, von welchem auch ein beträgtliches Stück abgeschlagen worden.„ **)

Hier siehet man, daß der Strahl, welcher offenbar mittelst des Körpers der Frau herabgeleitet worden, doch nur an der Oberfläche desselben einher, und nicht durchhin gefahren sey, ohngeachtet er noch so viel Kraft hatte durch den Fußboden zu dringen und in den untern Zimmern verschiedenes zu beschädigen.

Daß er sich aber im Keller eine Oefnung in die Erde gemacht habe, kann ich nicht umhin, (so wie §. 33.) für eine bloße Vermuthung zu halten, als ob der Blitz wohl dahin gelanget seyn müsse. Denn es wird nur so schlechthin gesagt, ohne irgend einen Umstand anzugeben, ob die Kellermauer

**) Von Herrn Hemmer in den Act. Theod. Palat. Vol. VI. p. 332. u. f. beschrieben — In dem Thurme zu Wachenheim war der Blitz zweien Personen, mit Verbrennung der Haut, Zerreißung der Kleidungsstücke und Betäubung der Gliedmaßen, über die Beine gefahren Das. S. 329. u. f.

mauer oder sonst etwas daselbst beschädigt geworden? wo die Oefnung in dem Fußboden, oder wie tief sie gewesen, u. s. f. Sonderbar wäre es doch immer, daß es Herrn Hemmer zu verschiedenen Mahlen vorgekommen, da es bekanntlich sonst etwas ungewöhnliches ist, daß der Blitz in die Keller, und sogar noch tiefer hinein dringet. Von dem zu gleicher Zeit geschehenen Wetterschlage auf die Kirche zu Wachenheim, welcher, nach verschiedener zerstreueten Beschädigung, am Ende, ohngefähr 5 Schuh über der Erde eine 5 Zoll lange Spalte durch die $1\frac{1}{2}$ Schuh dicke Mauer geschlagen, und also noch Kraft genug hatte, sagte er, (S. 328.) "der Strahl sey zweifelsohne an der Aussenseite der Kirche in den Boden gefahren: davon aber doch keiner daselbst eine Spur entdeckt habe. „

§. 62.

Blitz, der sich auf mehr Personen vertheilt hat.

"Am 5ten Sept. 1781. zog, unter mehrern, eine Gewitterwolke, die um das südliche Ende des Deistergebürges her kam, mit Hagel Sturm und Platzregen, südlich etwa eine halbe Meile vor Hannover vorbey, und traf die Gegend wo zwey Bataillons Artillerie ein Uebungslager bezogen hatten. Einige der Zuschauer flüchteten auf ihrem Rückwege zur Stadt einer Hecke zu, in welcher verschiedene gekapte und in vielen Zweigen wieder ausgewachsene Eichbäume standen. Der an der westlichen Ecke dieser Hecke stehende ist etwas grösser und höher als die übrigen in der Reihe,

und

und von der Seite von welcher das Gewitter herkam auf 1000 Schritt der höchste Gegenstand: weiter nach Nordosten aber stehen verschiedene ungekapte, wohl 10 bis 15 Fuß höhere Eichbäume. Unter, und dicht hinter jenem erstgenannten Baume, welcher aus dreyen dicht bey einander aus einer Wurzel hervorgewachsenen Stämmen bestand, hatten 8 Personen Schutz genommen, und darunter ein Knabe sich zwischen zween der Stämme angelehnt. Nun traf ein Wetterstrahl den Baum, welcher in der Höhe von etwa 16 Fuß gekapt war, dessen hervorgesproßte Zweige aber, die sich in dünne Ruthen endigten bis zu einer Höhe von etwa 27 Fuß aufgeschossen waren. Alle diese häufigen Zweige waren unversehrt: nur an dem Stamme, welcher am meisten südlich steht, waren unter einem 10 Fuß hoch von der Erde befindlichen mit hervorgesproßten Zweigen bedeckten Auswuchse an der östlichen, von dem Platzregen nicht getroffenen Seite, die Spuren des Blitzes sichtbar. Man fand nämlich daselbst zwey frisch ausgefurchte etwa 4 Zoll von einander hinablaufende Vertiefungen, deren eine 15, die andere 21 Zoll lang, und welche an einigen Stellen 3 Zoll breit waren, aber nicht tiefer als die etwa 6 Linien dicke Rinde gingen. Die am Baume gebliebene Rinde war am obern Ende dieser Furchen glatt abgeschnitten, am untern aber widerspänig und wie in Borsten sträubend. Das entblößte Holz darunter war unausgehöhlt und unversehrt geblieben. Ueber diesen beyden Furchen waren in der Oberfläche der Rinde einige schwache Spuren, welche vermuthen liessen, daß der Blitz sich über

jenen Auswuchs des Baumes von der westlichen zur östlichen Seite herum geschlungen habe — Gerade unter dieser Stelle hatte sich der Knabe befunden. Der Hutkips desselben war in viele Stücke zerrissen und umher zerstreut, und von dem darin befindlichen Ziegenhaare sowohl als des Knaben abgesengten Haaren hatte etwas noch über der Stelle wo er gesessen an der Rinde des Baums gehangen. Die aus einem wollenen Kamisol, Brusttuch und Beinkleidern bestehende Kleidung soll ganz zerrissen, auch die Knöpfe daran und die zinnerne Schnalle des einen Schuhes angeschmelzt gewesen seyn. An dem andern Schuh, der vom Fuße herabgeschlagen war, fand man das Oberleder von dem Orte der Schnalle an, welche aber nicht gefunden ward, bis zur Spitze desselben, wie auch die Hinternath aufgerissen, und an der ganzen rechten Seite die Sohle davon abgetrennt, aber so wenig daran als an den Stücken vom Hute, Spuren von Versengung. — Unten, dicht an der Stelle, wo der Knabe gesessen hatte, war eine Verletzung an der Wurzel des Baumes sichtbar, und ein Loch in dem Rasen daselbst befindlich. — Er war augenblicklich erschlagen. Bey Untersuchung der Leiche fand man an der rechten Seite des Kopfes, in einem Umkreise von 4 Zoll, alle Haare wie abgeschoren, und die kahle Stelle mit versengten Haaren umgrenzt. Hinter dem Ohre waren 2, als von einem Messer gemachte fast einen Zoll lange Einschnitte in der Haut. Aus dem Ohre floß helles Blut. Von dort, an der rechten Seite des Halses, über der Brust, am Bauche herunter, über dem linken

Schen-

Schenkel, bis eine Handbreit oberhalb des Knies, sahe man verschiedene rothe, breite, in gleicher Richtung laufende Streifen, die sich nach unten zu gegen die Füße spitzig endigten. Zwischen diesen waren viele kleine, etwas in die Haut dringende Eindrücke, gleich einer leichten, durch einen Schuß mit Hagel geschehenen Beschädigung, von denen indessen keiner durchdrang. Eben solche kleine Grübchen waren auch am linken Oberarme zu sehen. Am folgenden Tage, da man den Leichnam öfnen wollte, fand man die Haut, da, wo die rothen Streifen gewesen, schmutzig gelb, und hart getrocknet. Die äussern Bedeckungen des Kopfes waren im natürlichen Zustande, auch da, wo sie von Haaren glatt waren. Bey Untersuchung des innern rechten Ohres traf man auf die Gehörknochen, ohne ein Trommelfell zu finden. Als die Bedeckungen des Hirnschädels durchschnitten wurden, lief ungewöhnlich viel Blut heraus, und über der Nase hatte sich mehr als ein Loth gesammlet, so, daß die Haut daselbst vom Stirnbein abgetrennt war. Auch fand sich an der rechten Seite des Hinterhauptes und in der Schläfe ausgetretenes Blut, und aus den kleinen Oefnungen des Schädels drang, nachdem man die Knochenhaut abgesondert hatte, klares Blut hervor. An dem Schlafbeine, beym Gehörgange, war eine Spalte, die sich nach unten theilte, und einerseits, nach aussen, zu dem Gehörgange; andererseits, nach innen, über den sogenannten felsigten Theil desselben erstreckte. Eine andere Spalte befand sich an der hintern obern Ecke des rechten Seitenhauptsbeins, die, so wie die vorige, ganz durch-

durchdrang. Unter beiden diesen Spalten lag über der harten Hirnhaut ausgetretenes geronnenes Geblüt. Unter dieser Haut zeigten sich die mit Blut stark angefüllten Gefäße auf der rechten Halbkugel des großen Gehirns. In der Gegend des Schlafbeins war viel ausgetretenes Blut, davon sich ein Theil selbst zwischen die Krämmungen des Gehirns eingesenkt hatte; auch lag auf der häutigen Bedeckung des kleinen Gehirns, und auf dem Grunde des Schädels flüssiges ausgetretenes Blut. Die linke Halbkugel des Gehirns, das kleine Gehirn, und alle 4 Höhlen waren im natürlichen Zustande, und am ganzen innern Kopfe nichts weiter merkwürdig. In der Brust fand man ebenfalls alle Theile im gesunden Zustande, nur schien der untere Flügel der rechten Lunge an der innern Seite etwas mehr als gewöhnlich mit Blute angefüllt. Die vordere oder rechte Herzenskammer war von Blute leer; die hintere hingegen von geronnenen Blute ausgedehnt. Der Magen war mit Speisen angefüllt; an den Eingeweiden im Bauche konnte man ebenfalls nichts widernatürliches bemerken.„*)

Die

*) Die ausführliche Nachricht von diesem Wetterschlage ist von Herrn Hofrath Ebell, der die Umstände selbst untersucht hat, in das hannöv. Magaz. 1781. 80 — 82 St. und die Beschreibung dessen, was bey Besichtigung des Leichnams gefunden worden, vom Herrn Doct. C. A. Meyer im 82 u. 83. St. S. 1305 — 1316 eingerückt — Ueber diese und folgende Wahrnehmung habe ich Anmerkungen geliefert, die daselbst 1782 im 27 u. 28sten St. aufgenommen worden.

Die Spur eines Wetterschlages ist an Bäumen nicht allemahl, seiner ganzen Bahn nach, zu entdecken. So sahe ich im Sommer 1781, unweit dieser Stadt, einen Baum, auf welchen der Blitz gefallen, und wo doch nur mitten am Stamme die Aushöhlung der Rinde anfing, ohne das oben etwas wahrzunehmen war. Aber auch diese Spur lief nicht weiter herunter, und etwas tiefer zeigte sich wieder eine andere nach kürzere, da doch der Strahl sicherlich seinen Weg in einem Striche, und bis zur Erde verfolgt haben mußte. Er kann also zuweilen, (wie §. 65) besonders an den jungen und benezten Zweigen, über die Oberfläche herabfahren, ohne einzudringen. — Der Staud des Knaben an der östlichen Seite des Baums hat, ohngeachtet sie vor der Benetzung des Regens geschützt war, den Blitz nach dieser Seite hingelockt, und der Absprung vom Stamme, unter dessen Rinde er herabgefahren war, ist durch die zerrissenen sträubigen Splitter bezeichnet. — Die Spuren an des Knaben Leibe zeigten eine bloß von aussen durch den Zusprung des Blitzes geäusserte Gewalt, mit Quetschung und Zerbrechung. Der Blitz war aber weder mit Durchbohrung des Schädels, noch, welches diesen Fall besonders merkwürdig macht, durch die gemachten Spalten, inwendig hineingedrungen, sondern nur an der Oberfläche, bis zu den Füßen heruntergefahren. Der Umlauf des Blutes scheint hier nicht in den Lungen angehalten zu seyn: es war aus der vordern Herzkammer durch die Lunge zum Herzen zurückgekehrt; mußte aber beym Eintritte in die Blut-Adern

des

des übrigen Körpers gehemmt worden seyn, stockte also in den Puls-Adern, besonders im Kopfe, und in der hintern Herzkammer, und blieb, wie bey dem plötzlichen, vom Blitze verursachten Tode gewöhnlich ist, großen Theils flüßig.

§. 63.

"Ganz nahe neben dem oben erwähnten erschlagenen Knaben, und zwar gegen Osten, wo der Sturm und Regen hinging, standen 4 Männer, deren Kleidungen bereits mehrentheils durchnässet, und sie selbst durch das Laufen in Schweiß gesetzt waren. Plötzlich sahen sie den Blitz, als einen großen Klumpen Feuer auf sich zufahren. Dem am Baume und an dem Knaben zunächst stehenden, war der rechte Rock-Ermel an 5 Stellen nahe bey einander, und darunter auch das Hemde durchlöchert. Der Arm war an eben diesen Stellen leicht an der Haut versehrt. Von dort waren verschiedene Strahlen um den Arm herumgelaufen, und hatten die Haut mit den Haaren versengt — In der linken Rocktasche steckte ein in Papier gewickeltes Pfeiffenrohr von Horn oder Fischbein, mit gedrehtem unächten Silberdrath umwunden. Das Rohr selbst, der Pfeifenkopf und dessen silberner Beschlag war unverletzt: der Drath aber halb geschmolzen. In der Tasche war kein Loch durchgeschlagen: sie war aber inwendig schwarz, und das Papier schwarz, mit gelben und violetten Farbenspielungen bezeichnet. In der rechten Seite des Rockes zwischen Arm und Tasche war hingegen an zwey Stellen der zwirnene Aufzug des Sommerzeuges zwar unverletzt, der wollene Einschlag aber weggerissen

rissen und das wollene Unterfutter theils versengt, theils durchbohrt. Der Strahl war von dort zu der goldenen Uhr hingefahren, hatte im äussern Gehäuse zwischen dem Gewinde und dem Glase ein Loch durchgeschmolzen, das Glas zersprengt und die tombackene Uhrkette, welche mit in die Uhrtasche hineingesteckt war, fast in allen Gliedern angeschmolzen: das Uhrwerk selbst aber weder verletzt noch in seinem Gange gestöhrt. Von dort war der Blitz, mittelst verschiedener im Hemde verursachten Durchlöcherungen, auf die Haut zugefahren, welche dadurch theils verbrannt, theils stark gequetscht worden, und so war er weiter an der Oberfläche bis zu den Fußsohlen hinabgefahren. Vier Streifen hatten sich am Unterleibe herum, nach dem linken Beine hingewandt: drey andere schwächere waren am rechten Beine herab gelauffen. An allen war das Haar abgesengt und die Haut verbrannt, so daß am zweiten und dritten Tage noch Brandblasen entstanden sind. Auf der Innseite der weißen wollenen Unterstrümpfe war der Weg aller dieser Strahlen durch gelb versengte Streife bezeichnet. Besonders aber war es, daß an beyden Beinen, da wo die aus bläulichen Tuch-Ecken bestehende Kniebänder gewesen, die Spuren der Strahlen aufhörten und unter denselben wieder anfingen. Diese liefen bald vereinigt, bald wieder getheilt, auswärts an den Waden bis zur Fußsohle herunter, wo am rechten Fusse noch bey der Ferse eine ziemlich große versengte Stelle auf der Haut, am linken auch verschiedene ganz kleine Löcher im Unterstrumpfe gebrannt waren. Die weissen baumwol-

lenen Oberstrümpfe waren ganz unversehrt geblieben und zeigten auch da nicht einmahl eine Spur, wo die Versengungen an den Unterstrümpfen aufhörten. Auch schien das Geld in der Tasche nebst den Knie- und Schuhschnallen unberührt geblieben, obgleich die Blitzstrahlen zum Theil ganz dicht darunter herabgelaufen waren.„

"Der Zweite von dieser Gesellschaft hatte ein blautuchenes mit einer silbernen, etwa Strohhalms dikken Schnur eingefaßtes Kleid, mit Knöpfen, die mit demselben Tuch überzogen und mit einem kleinen gestickten Rande von Silber versehen waren, angehabt. Der Strahl war ihm, wie die Spuren zeigten gerade vor der Brust auf die Schnur des daselbst zugeknöpften Kleides zugefahren und an selbiger herabgelauffen. Wo das Kleid nicht mehr zugeknöpft gewesen, war ein Theil desselben linkerseits durch die halbseidene Weste durch auf die Haut zugesprungen: der andere aber an der rechten Seite des Rockes bis zu Ende des Schooßes an der Schnur herabgelaufen und hatte das Silber von der Seide derselben weg geschmelzet. Auf dem linken Rockschooße war auch an der Schnur bey der Tasche und auf der an den Falten herabgehenden Schnur das Silber abgeschmolzen. Die Seide derselben war allerwärts ohne sichtbare Verletzung geblieben: auf beyden Seiten aber der herablauffenden Schnur zeigten sich auf dem Tuche des Rockes und auf der halbseidenen Weste schwarzgeflammte ½ bis 1 Zoll abwärts gehende Spuren. An dem wagerechten Theile der um die Taschenpatte befindlichen Schnur waren sie oberhalb derselben

fast

fast gar nicht, unterhalb aber von 6, 8 bis 13 Zollen lang sichtbar. Da wo die Schnur vorn an der Patte ihren Anfang nimmt, und unten bey dem vordern Winkel derselben, war ein Strahl durch alle Kleidung bis auf die Haut durchgedrungen, und hatte dieselbe nebst den darauf befindlichen Haaren versengt. Diese durchgedrungenen Strahle waren noch etwa eine Spanne lang am linken Oberbeine herabgefahren: daselbst aber hatten sie sich wieder nach der bis dahin unversehrten Einfassungs-Schnur des Rockschooßes gewandt, so daß auch daran bis zu Ende der Silberdrath geschmolzen und ein fingerbreiter schwarzgeflammter Rand auf dem Tuche zurückgelassen war. Auf diesem Wege waren an vier Stellen runde eingebrannte wie ein Nadelkopf grosse mit einem versengten Rande umgebene Löcher in dem Tuche des Rockes verursachet und unter denselben in dem aus bläulichen Schallon bestehenden Unterfutter gesengte Stellen. In der halbseidenen gelb-gestreiften Weste aber ist an eben den Orten ein größeres 2 Zoll langes, $\frac{3}{8}$ Zoll breites Loch dergestalt durchgeschlagen, daß der seidene Aufzug weggerissen und der leinene Einschlag geblieben ist. Durch das Unterfutter der Weste, aus schlesischem Leinen, war der Blitz an zweien Stellen so gefahren, daß er sich durch die Fäden hingedrängt hatte, ohne sie zu zerreissen. So war er auch an zweien Stellen der Beinkleider, wo er durch das Tuch Löcher geschlagen hatte, durch den darunter befindlichen Parchen ohne Versengung, und ohne die Fäden zu zerreissen, wie durch einen Sieb gedrungen. Das Hemde war aber

unter besagten Stellen löchericht und schwarz gebrannt. Wo der Blitz bis auf die Haut gedrungen, war diese doch nur an der Oberfläche versengt, und als leicht gequetscht anzusehen: nur auf der linken Hüfte soll eine kleine blutende Wunde bemerkt worden seyn. An den Beinen ward keine Spur gefunden, und nur der eine vom Regen bereits durchnäßte baumwollene Oberstrumpf war vorne etwas angeschwärzt — Die goldene Uhr mit tombackener Kette, die Knie- und Schuhschnallen und das Geld in der Tasche dieses Verletzten waren unversehrt geblieben: auch war der in Silber gestickte Rand der Knöpfe, die doch dicht an der geschmolzenen Einfassungs-Schnur saßen, unberührt. Nur an dem einen Knopfe auf der linken Hüfte über den Rockfalten war die Einfassung halb herum geschmolzen, zu welchem nämlich ein Strahl von der Taschenpatte und von da weiter zu der in den Falten herabgehenden Schnur gesprungen war, und auch eine Verletzung daselbst an der Haut verursachet hatte.„

"Der Dritte nebenstehende Mann war von einem Strahle dieses Blitzes etwa einen Finger breit über dem rechten Knie getroffen, woselbst das Tuch der Beinkleider etwa 3 Zoll lang zerrissen, die Fäden des darunter befindlichen Parchens aber auf 2 Zoll lang und einen Zoll breit nur siebartig geworden. Das Kniebund hierunter soll etwas am Rande eingerissen seyn. Der floretseidene Oberstrumpf war unter dieser Stelle, etwa einen Zoll breit und zwey Zoll lang, durchlöchert und umher gelblich versengt; der baumwollene Unterstrumpf in

einer

einer eben so großen gelblichen Stelle mit zweien Löchern durchbohret, und darunter die Haut auf drittehalb Zoll lang und einen Zoll breit etwas verletzt. Von da war ein leichter rother Strich nebst halbversengtem Haar über das Knie an der Aussenseite des Beins, bis fast zum Enkel hinab, auf der Haut zurückgelassen. Der baumwollene Unterstrumpf sowohl als der Oberstrumpf zeigte auf der innern Seite einige halb versengte Spuren, und etwa einer Handbreit über dem Schuhe war ein sich auszeichnender gelbversengter Fleck an dem seidenen Strumpfe, weiter unten aber keine fernere Spur befindlich. — Die goldene lackirte Uhr mit einer stählernen Kette, das Geld, die Schnallen, und die stählernen Knöpfe des Kleides waren ohne sichtbare Verletzung geblieben.„

"Ein Vierter war nur an seinen Schuhen verletzt. An zweyen Stellen des rechten war das Oberleder von der Sohle abgerissen, der linke an drey Orten fein durchlöchert, und mitten unter der Sohle desselben eine als mit Schießpulver verbrannte Stelle zu sehen.„

"In geringer Entfernung von dieser Gesellschaft hatten auch drey Weiber Schutz vor dem Regen genommen. Sie wurden gleichfalls zu Boden geworfen, und haben, ohne merkliche Versehrung ihrer Kleider nur über einige schmerzhafte, wiewohl leichte Verletzungen geklagt, davon die beträchtlichste ein blauer Fleck, als von einem Schlage war.„

"Alle diese, unter und neben dem vom Blitze getroffenen Baume befindliche Personen, wurden sinnlos zur Erde

und in das Wasser gestürtzt, welches vor dieser Hecke in der Furche des Landes von dem Platzregen hinströmte. Die erstern vier blieben lange ohne Empfindung. Der erste, welcher zunächst bey dem getödteten Knaben stand, berichtet, noch den Blitz als einen großen Klumpen Feuer auf seinen Ermel, und darauf nach seiner Uhrtasche zufahren, gesehen zu haben; darauf sey ihm gewesen, als würde ihm der Kopf niedergedruckt, und so sey er über und zwischen die andern eine ganze Strecke weit fort geworfen, und ohne weiteres Bewußtseyn liegen geblieben. Er ward aber, mittelst angewandter Hülfe, so wie die andern, in wenig Tagen wieder völlig hergestellt.*)

§. 64.

Da der Blitz, wegen Unvollkommenheit der Leitung am Stamme des Baumes, von dort einen Sprung machte, und da mehr anlockende Körper in der Nähe waren, so theilte er sich in Nebenstrahlen.**) Der Knabe, der am nächsten stand, und dem er auf den Kopf mit Gewalt zugefahren, ward dadurch getödtet. Die übrigen Personen, auf welche nur von der Seite Strahlen zugesprungen, wurden nur an der Haut verletzt und durch die Erschütterung betäubet. Man siehet auch hier, daß er von der Stelle des Zusprunges an nicht aufwärts, sondern niederwärts zur Erde hingefahren sey. An dem zunächst stehenden war der Strahl von dem

*) Beschrieben von Herrn Hofrath Ebell im Hannöv. Magaz. 1781. S. 1276 — 1298.

**) Vor. Abh. §. 111. So auch unten §. 65.

dem Arme meistens durch den Rock an der rechten Seite zur Uhr hingefahren. Etwas mußte sich aber auch, wie zuweilen bey unvollkommenen Leitern geschihet, unmerklich über die Kleidung zerstreuet haben, welches sich an der andern Seite in der linken Rocktasche an dem daselbst befindlichen Metalle wieder sammlete und zwar nicht den Beschlag des Pfeifenkopfes, aber doch den dünnen Silberdrath am Rohre zu schmelzen, vermögend war, von dessen Zerstäubung die gelben und violetten Farbenspielungen auf dem Papier herrührten. *) Daß die Spuren der Versengung sich nicht unter den Strumpfbändern zeigten, ist sonderbar, da sonst der Blitz, da wo sich die Flamme weniger ausbreiten kann, stärker zu verletzen pflegt. **) Da die Strahlen schwach und vertheilt waren, so konnten sie ohne merkliche Spuren von den Füßen zur Erde gelangen. Abgesonderte Metalle, Geld und Schnallen blieben unversehrt, weil der Blitz mehr Widerstand gefunden hätte, von der Haut durch die Kleidung zum Metalle, und von dort wieder zur Haut zu dringen, als seine Bahn an der Oberfläche der Haut fortzusetzen. †)

Der zweite Fall zeigt, daß man sich zu seinem Schutze weder auf die Leitung durchnäßter, noch auf den Widerstand abhaltender Kleidung, Seide, Wolle, u. s. w. verlassen

*) Vergl. Van Marum Prem. continuat. des experiences p. 90. Pl. VI.

**) Vor Abh. §. 64.

†) Vergl. Vor. Abh. S. 111.

könne, da der Strahl leicht dadurch hin bricht, um zur Haut zu gelangen: daß aber eine herabgehende Strecke Metall ihn auswärts herunter leite. Dies leistete hier grösstentheils die silberne Schnur, so dünne und unzureichend sie auch war. Da sie indessen nicht völlig zur Erde führte, fand der Strahl noch Widerstand und mußte die Leitung am Körper mitnehmen. Dabey theilte er sich auch, da er einer Seits an der Schnur der Schöße zwar tiefer herunter kommen konnte, aber mit grössern Sprüngen zum Leibe durchbrechen mußte, anderer Seits aber vor dem Schooße zu, wo die Kleidung näher anlag, schon mit wenigerm Widerstande dahin gelangen konnte. Und doch war der Blitz noch wieder abwärts vom Leibe zu der metallenen Schnur hingefahren — Diese so geringe Leitung, da sie zusammenhängend herunter führte, war doch zureichend, den Strahl so anzuhalten, daß er nicht zu andern abgesonderten, wenn gleich nahem oder grössern Metalle, unnützerweise aus dem Wege sprang — Die Nebenstrahlen, welche auf die andern beiden weiter entfernten Männer zugesprungen, hatten sich schon niedriger zur Erde geneigt — Die Weiber waren nur von der Platzung umgeworfen.

§. 65.

"Am 7ten Juny 1777 erhob sich ein Gewitter um Saint-Yrieux im Limousinischen. Eine kleine Stunde von dieser Stadt saß ein Müller mit seiner Frau, seiner Magd, und einem Fremden auf der Bank vor seiner Mühle. Einige Schritte davon stand ein starker und sehr hoher Nuß-baum.

Der

Der Blitz traf diesen Baum, daran man zwar im Ganzen nicht große Beschädigung verspürte, aber an 3 Aesten desselben 10 bis 12 Fuß lang, ward die Rinde in einem geraden Striche, einen halben Zoll breit, mit einigen in das Holz hineingehenden Rissen, abgeschält, und es fiel drey Tage nachher von der Mitte desselben eine ziemliche Anzahl am Rande einer Linie breit versengter Blätter herab. Aber an drey hölzernen Stangen, 10 bis 12 Fuß lang, die daran gelehnt standen, ward ihrer ganzen Länge nach die Rinde ¼ Zoll breit in ganz gerader Linie abgesprengt: auch gingen einige Spalten etwas ins Holz hinein — Der Fremde, welcher am weitesten von diesem Baume saß, ward betäubet zur Erde geworfen: erhohlte sich aber bald wieder und konnte eine Stunde nachher einen Wundarzt aus der Stadt holen. Die Frau, welche nächst jenem saß, fiel auch ohnmächtig nieder: es war ihr aber nur an beiden Füßen die Stelle verbrannt, wo die hölzernen Pantoffeln mit einem ledernen Riemen angehalten werden, und auch diese Stellen wurden bald mit einer Brand-salbe geheilet — Die Magd, welche näher hin saß, ward schon stärker beschädigt. Sie fiel, als erstickt, ohne Empfindung nieder. Ihr Gesicht war aufgedunsen und roth: die Augen starr, der Mund offen, der Puls hoch, das Athemholen sehr schwer, und sie hatte öftere Zuckungen. An den Schultern und mehrern Stellen des Rückens fanden sich kleine, schwärzliche, trockene Flecken, daran aber die Haut nicht abgestreift und auch keine Blasen aufgelaufen waren. Die Kleider über

diesen Stellen waren durchlöchert. Nach einer Aderlaß am Arme ward sogleich der Othem freier. Drey oder vier Stunden darauf erhielt sie Empfindung und Sprache wieder: hatte aber noch viele Tage nachher auffahrendes Erschrecken. Mit einigen Bähungen und dergleichen wurden die verletzten Stellen, ohne Eiterung, in acht Tagen geheilet — Der Müller selbst, welcher dem Baume am nächsten saß, war gänzlich ohne Sprache und Bewußtseyn: das Gesicht geschwollen und roth, die Augen roth und thränend, die Augenlieder angelaufen, der Mund offen, die Zunge zwischen den Zähnen, der Othem heiß und schwer, der Puls hart und unterbrochen, und er hatte Zittern und Zuckungen. Die äussern Kleider waren gar nicht angegriffen: das Hemde aber an vielen Stellen, da wo auch die Haut verbrannt war, versengt. Ein Fleck auf beiden Schultern und der rechte Arm von oben bis ans Handgelenke, [also, so weit er von Kleidung bedeckt gewesen] war schwarz und roch nach Schwefel. Dieser Arm hatte auch seine Beweglichkeit verloren. Die Brust, der Unterleib, der Rand des Gesäßes und der hintere Theil des Schenkels an derselben Seite waren eben so verletzt, und doch nur das Hemde, nicht die Beinkleider, versengt. Das rechte Bein war nicht verletzt; [vielleicht saß er damit so, daß es über den linken Schenkel gelegt war, und also der Strahl auf den letztern zufuhr.] Die linke Wade war sehr beschädigt, und durch den wollenen Strumpf über dem äussern Knöchel ein rundes Loch durchgebrannt. Ihm ward in zwey Tagen dreymal Blut gelassen.

Befin-

Besinnung und Sprache kamen gemählich wieder: mit Hülfe von Bähungen aus Wasser und Branntwein, und durch Brandsalben sonderten sich die Brandrinden von den verletzten Stellen in einigen Tagen ab und es erfolgte eine gute Eiterung. Die Zuckungen dauerten doch bis zum fünften Tage. Die innere Hitze in den Eingeweiden, darüber er anfangs sehr klagte, ward durch eine Limonade mit etwas Salpeter gedämpft: doch ließ das Fieber erst am 25sten Tage gänzlich nach. In 28 Tagen war er völlig geheilet.„ *)

Herr Gondinet bemerkt sehr wohl, daß, obgleich die Kur hier glücklich abgelaufen sey, man doch erachten müsse, daß es dienlicher gewesen wäre, die Lebenskräfte, welche durch die elektrische Erschütterung gelitten hatten, eher, [oder gleich nach der ersten Aderlasse, welche der Stockung wegen erfodert war,] durch reizende Mittel wieder aufzuwecken.

Uebrigens zeigt auch dieser Fall die stufenweise Verletzung, nachdem diese Personen weiter von dem am Baume herunter fahrenden Blitze entfernt gewesen. **)

Ferner, daß der Strahl, so wie er an der Haut herab fuhr, diejenigen Stellen am meisten verletzte, wo er sich am wenigsten frey ausbreiten konnte.

*) Observations sur les effets du tonnerre par Mr. *Gondinet* aus dem Journ. de medec. im Esprit des Journaux und im Gothaischen Magaz. für die Physik III. B. 4. St. S. 122.

**) So wie auch in einem andern Beispiele, welches in besagtem Magazine das. S. 120. angeführt wird.

§. 66.

Wiederherstellung eines vom Blitze schwer Getroffenen.

"Peter Lucas, ein vom Blitze Getroffener, ward auf einem Brette zu Herrn Milward gebracht. Er hatte ganz das Ansehen eines Todten: der Körper war steif und kalt, die Augen eingefallen und das Gesicht bleyfärbig. Nach aller Schätzung mußte auch schon eine Stunde seit dem Wetterschlage verflossen seyn, und in dieser Zeit war er von einem steten Platzregen übergossen worden. Man zog ihm seine nassen Kleider aus, rieb den Körper überall, und ließ ohngefähr 12 Unzen Blut aus einer Ader. Flüchtige und herzstärkende Mittel wurden ihm zwar in den Mund gereichet, konnten aber nichts wirken, weil er ganz unfähig zum Niederschlucken war. Es wurden auch längs dem Rückgrade und an den Füßen Zugmittel angelegt, welche aber eine Zeitlang ohne Wirkung blieben. Endlich, nach wiederholter Anwendung von flüchtigen Mitteln und Reiben, verspürte man eine kleine krampfige Bewegung des Zwergfelles. Hierauf folgte ein unordentlicher Pulsschlag und schweres Othemholen. Kaum eine halbe Stunde nachher konnte er schon etwas niederschlucken: hierauf stellte sich gemählich die natürliche Wärme ein und er ward völlig wieder hergestellt. Er wußte nichts von dem Zufalle, der ihm begegnet war, davon nur sein Gefährte, neben welchem er getroffen

war,

war, und der nicht verletzt worden, den Bericht abstattete.„ *)

§. 67.

"Am 17ten July 1787 fiel der Blitz auf ein Haus in Crab-tree-row, unweit Shoreditch-Kirche, und füllete es mit einem starken Schwefelgeruch. Es wurden daran verschiedene Dachziegel zerschmettert. An den Fenstern eines Krahmladens im zweiten Stock, war das Bley an verschiedenen Stellen angeschmolzen, die Scheiben zerbrochen und mit feinem schwarzen Ruß bedeckt. Im untern Stock war ein Fensterrahmen bey den Hespen zerspalten und eine derselben unten angeschmolzen und mit den Nägeln einen halben Zoll weit abgebogen, oben aber in das Holz hineingetrieben. Der Strahl schien an der Aussenseite des vom Regen benetzten Hauses herab gefahren zu seyn und sich zerstreuet zu haben. Wo er von den Mauersteinen zum Holze übergegangen, war wenig beschädigt; beym Uebergange von dem Holze zum Eisen oder Bley aber zeigten sich merkliche Wirkungen des gesammleten Strahls. — Durch diesen Wetterschlag wurden zugleich zwey Menschen, der eine in dem Hause, der andere, ein Vorbeygehender, verletzt. Dieser ward als todt aufgehoben und blieb über eine Viertelstunde ohne Empfindung. Auch nachher war das Othemholen eine Zeitlang sehr schwer und unordentlich: der Aderschlag

*) From the third edit. of an Adress to the King and Parliament, by Dr. *Hawes*: in the Reports of the humane society for 1785 — 86. sec. ed. p. 110.

schlag so ungleich, daß er zwar an den Schläfen wie natürlich, an den Handgelenken aber nur mit großer Aufmerksamkeit, und an den Füßen gar nicht zu fühlen war. Sein Kopf war sehr nach hinten gezogen, und weder er selbst, noch die um ihn waren, konnten ihn wieder vorwärts biegen. Er hatte eine Röthe im Gesichte: auch seine Augen waren roth; er konnte sie kaum hin und her bewegen, sie blieben in verschiedener Richtung stehen, daher, und weil die Augenlieder weit offen standen und die Oeffnungen des Sterns sehr erweitert waren, hatte er ein starres wildes Ansehen. Hände und Füße waren todten-kalt und von sehr dunkelblauer Farbe. An seiner rechten Seite zeigte sich ein breiter rother Strich, und verschiedene kleinere an den Beinen: Die Haut war an allen diesen Stellen offenbar versengt. Er klagte über gänzliche Unempfindlichkeit und Unbeweglichkeit in den Beinen, und über große Schmerzen im Kopfe und in der Brust, nebst öftern Husten, damit eine ziemliche Menge Blut ausgeworfen ward. Um nun die Stockung im Kopfe und in der Brust zu mindern, wurden 6 Unzen Blut aus dem Arme gelassen, welches auch große Erleichterung gab. Es geschahe aber mit vieler Mühe, indem man den Arm beständig streichen mußte, um nur so viel Blut hervor zu locken. Hierauf legte man ihn zu Bette, zwischen den wollenen Decken, und seine Beine und Hände wurden in Flanell gewickelt, welcher mit der flüchtigen Salbe befeuchtet worden. Auch gab man ihm einen Trank, darin 18 Gran flüchtiges Salz aufgelöset war, und darauf ein halbes Nößel

mit Wasser gemischtem schwachen Branntwein, so heiß als es sich nur niederschlucken ließ. Es erfolgte bald ein allgemeiner Schweiß, und darauf ein ruhiger Schlaf, aus welchem er so viel erleichtert erwachte, daß nach zwey Stunden die Schmerzen im Kopfe und in der Brust, nebst dem Blutauswurf vorüber waren, die Spannung der Muskeln im Nacken nachgelassen hatte, und er seine Gliedmaßen wieder bewegen konnte, daher man ihn in einer Gutsche nach seinem Hause brachte. Doch hat er nachmals geklagt, daß er mit so heftigen Schmerzen in Händen und Füßen befallen worden, die ihn noch vierzehn Tage lang das Zimmer zu hüten genöthigt hätten.„

"Der andere, welcher in dem Krahmladen im zweiten Stock des Hauses nahe bey einem Fenster getroffen worden, war auch einige Minuten lang ohne Empfindung gewesen. Als er sich wieder erholet hatte, klagte er gleichfalls über Schmerzen im Kopfe und in der Brust, nebst schweren Athemholen: er warf aber kein Blut aus. Seine Hände und Füße waren auch, wie bey dem ersten, todten-ähnlich: hier aber die Füße weniger, die Hände mehr, indem die Finger-enden schwarz und aufgeschrumpft schienen. An seiner rechten Seite ging ein etwa zwey Zoll breiter Strich herunter, von welchem rechts und links verschiedene Zweige strahlenweise ausliefen. Ein ähnlicher, aber schmählerer Streif mit ausgehenden Strahlen zeigte sich am rechten Arme und vorne an beiden Schenkeln und Beinen, und in allen diesen fühlte er einen brennenden Schmerz. Ein Knopf

am Hemdes-ermel war angeschmolzen: die Haut darunter aber nicht verbrannt, sondern nur als von Rauche angeschwärzt. Die eine Schuhschnalle war auch an zwey Stellen, beym Fuß-Gelenke und nach den Zehen hin, geschmolzen, und der Fuß darunter etwas tief verbrannt — Er ward in allen Stücken eben so wie der Erst-erwähnte, und mit gleich gutem Erfolge behandelt. Schon am andern Morgen klagte er über nichts mehr, ausser über den brennenden Schmerz an den vom Blitze so schön gezeichneten Stellen. Dieses ward indessen bald durch waschen mit Bleywasser gelindert. Die Streifen wurden in zwey Tagen bräunlich und in wenig Tagen darauf zeigte sich daran nur die rauhe abschälende Oberhaut.

In beiden Verlezten war die Veränderung der Farbe an Händen und Füßen merkwürdig. Diese waren nämlich, wie gesagt, fast schwarzblau; wenn man sie aber rieb, wurden sie, so lange damit fortgefahren ward, todten-weiß, und wenn man nachließ, kehrte die vorige Farbe wieder zurück. Bey dem letzt-erwähnten jüngern Manne wurden die bemeldeten Streifen, welche hochroth auf dunkeln purpurnen Grunde erschienen, nachdem man die Beine ein Paar Sekunden lang gerieben hatte, blaß-roth auf weissem Grunde. Es scheint also, daß die Blutgeväße dieser Gliedmassen, durch die gewaltige Erschütterung des Wetterschlages, ihre Zusammenziehende Kraft so weit verloren hatten, daß die Arterien zwar das Blut eintreten liessen; aber der Hülfe des Reibens

bedurf-

bedurften, um es durch die Venen zurück zum Herzen zu treiben.*)

§. 68.

Würkung des elektrischen Schlages auf die Reizbarkeit.

Herr Parkinson fügt, zur Erläuterung der Würkung einer elektrischen Erschütterung auf die Reizbarkeit, folgende Beobachtung bey, welche ich, da sie auch in anderer Hinsicht merkwürdig ist, hier einrücken will.

"Bey einem ertrunkenen Knaben, welcher über eine Stunde im Wasser gelegen hatte, waren noch zwey Stunden lang vergebliche Versuche angewandt, ihn wieder herzustellen. Hierauf kam Herr P. hinzu und hatte eine tragbare Elektrisir-Maschine zu sich gesteckt. So bald die Flasche soweit geladen war, daß man einen kleinen Schlag geben konnte, brachte er sie an, und, um zu erfahren, wie stark der Schlag wäre, ließ er den elektrischen Umlauf zugleich durch seine eigene Arme und so mit durch einen Arm des Ertrunkenen fahren. Er selbst fühlte davon nur eine geringe Erschütterung; aber die Würkung auf den todten Körper war erstaunlich. Der Arm, die Hand und die Finger, welche ausgestreckt lagen, wurden, als von einem Krampfe, an allen Gelenken einwärts gezuckt. Nun wiederhohlte man die Entladung der Flasche; aber mit viel geringerm Erfolge, und mit einem dritten

Schlage

*) Beschrieben von dem Wund-Arzte J. Parkinson, welcher diese Verlezten geheilet hat: in den Mem. of the medical society of London, Vol. II. p. 493.

Schlage ward kaum noch einige merkliche Wirkung erhalten. Obgleich auch nachher noch verschiedene viel stärkere Schläge durch den Arm geleitet wurden, so konnte man doch keine Veränderung mehr verspüren. Es war also die Reizbarkeit, welche in den Theilen noch über drey Stunden nach dem Tode so anhaltend übrig geblieben, durch drey elektrische Schläge in eben so viel Minuten erschöpft worden.„ *)

§. 69.

Heilung eines vom Blitze Geblendeten.

"Ein Mann, von ohngefähr 45 Jahren, kam zu mir, (sagt Herr Parkinson,) wegen einer geringen Beschädigung am Schienbeine. Er klagte, daß ihm dergleichen Unfall oft begegnete, seitdem er das Unglück gehabt, sein Gesicht zu verlieren. Als ich ihn um die Ursache davon befragte, erzählte er mir, es habe ihn sein Herr, ein Pächter in Edmonton, vor etwa sieben Monaten, bey einem Ungewitter in der Nacht aufs Feld geschickt, um Vieh einzutreiben. Daselbst wäre ihm ein ausnehmend heller Blitz vor dem Gesichte vorbey gefahren, dabey er zugleich einen starken Donnerschlag gehöret hätte. Er wäre niedergestürzt, und hätte sich einige Sekunden lang nicht wieder aufrichten können; doch wäre er seiner Besinnung gar nicht beraubt worden. In dem Augenblick hätte er heftige Schmerzen in den Augen gefühlt, welche zwar bald vergangen wären; er sey aber seit der Zeit seines Gesichtes gänzlich beraubt gewesen. — Seine Augenlieder

fand

*) Daselbst S. 502.

fand ich so vest geschlossen, daß sie mehr eine flache als erhabene Oberfläche darstellten. Ich versuchte, sie von einander zu ziehen, welches mir Anfangs gar nicht gelingen wollte; nach wiederhohltem Bemühen, da es der Mann selbst begehrte, erhielte ich endlich so viel Oefnung, daß ich deutlich wahrnahm, das Auge habe noch seine natürliche Gestalt, und die Hornhaut ihre glänzende Durchsichtigkeit; der Augenstern aber sey ausserordentlich zusammengezogen. In dem Augenblick, da die Augenlieder vor dem Stern aufgehoben wurden, schrie er aus: er sähe Licht! es verursache ihm aber einen so heftigen Schmerz, daß er es nicht länger aushalten könnte, sondern man mögte die Augen wieder schliessen lassen: der Schein wäre so hell gewesen, als der, welcher ihn des Gesichts beraubet hätte. Nach wenig Minuten bat er, ich mögte ihm doch die Augen noch einmal offen ziehen. Dies versuchte ich; es ward mir leichter, und ich konnte sie mit weniger Gewalt, weiter als zuvor, offen bringen: das Zusammenziehen der Lieder, welches gleich darauf erfolgte, schien auch nicht so heftig zu seyn. Das einfallende Licht war ihm aber noch so empfindlich, daß er keinen Gegenstand unterscheiden konnte, und erst, nachdem dieser mühsame Versuch sieben oder acht Mahl wiederhohlt worden, konnte er das Fenster unterscheiden. Da nun die Zusammenziehung der Augenlieder sehr nachgelassen hatte, und sich eine kleine Entzündung auf beiden Augen äusserte, so liessen wir es fürs erste dabey beruhen. Man empfahl ihm nur, die Augen fleissig mit kaltem Wasser zu waschen, und die Lieder noch an dem Tage

zwey oder drey Mahl von einander zu ziehen; weil man offenbar sahe, daß der Krampf dadurch geringer geworden sey. Am folgenden Tage war die Entzündung sehr vermindert, das Gesicht schon ziemlich deutlich, und mit viel wenigern Schmerzen begleitet. Die Neigung der Augenlieder zum Zusammenziehen hatte auch so viel nachgelassen, daß man sie mit sehr geringer Mühe offen ziehen konnte. Nach zwey oder drey fernern Tagen konnte er sie schon selbst nach Willen bewegen, und empfand weiter nichts als eine noch übrige große Empfindlichkeit vor dem Lichte. — Es ist merkwürdig, daß der plötzliche helle Schein des Blitzes einen so starken und so daurenden Krampf der Schließ-Muskeln erregt hatte, daß eine äussere Gewalt erfodert ward, dagegen zu würken.„*)

Sollten nicht äussere krampfstillende Mittel in solchem Falle baldige Hülfe leisten können?

§. 70.

Innere Entzündung des menschlichen Körpers.

"An einem Priester, Namens Bertholi, in der Gegend von Fivizzano, Filetto und Fenile, entstand plötzlich eine Flamme. Er war zuvor viel umher gegangen und vermuthlich in Schweiß gerathen; denn er ließ sich ein Schnupftuch auf den Rücken unter das Hemde legen. Zuerst hatte er eine Empfindung gleich einem Schlage auf den rechten Arm; dabey sahe er einen Feuerfunken am Hemde hängen, welches so-

gleich

*) Vom Wund-Arzte Parkinson in den Mem. of the med. Society of London, Vol. II. p. 503. beschrieben.

gleich zu Asche verzehrt ward, ohne daß jedoch die Vorderärmel mit ergriffen worden. Das Schnupftuch auf den Schultern war auch unversehrt: (es war nämlich nicht so von Schweiß durchdrungen) wie auch die Unterhosen: die Mütze aber ganz verzehrt, und doch kein Haar verbrannt. Auf sein Geschrey lief man in das Zimmer und fand ihn auf dem Boden liegen, mit einer kleinen Flamme umgeben, die sich bey Annäherung der Leute zurück zog und zuletzt verschwand. Den andern Tag fand der Wundarzt von Ponte Bosio, Joseph Bataglia, daß die Bedeckungen des rechten Armes und die Haut am Vorderarme fast ganz vom Fleisch abgelöset herab hingen. Eben so waren die Bedeckungen zwischen den Schultern und Lenden beschädigt. Es kam bald der kalte Brand mit einem Fieber dazu, und er starb am vierten Tage, da sein Körper schon in solcher Fäulung war, daß Würmer daran herab krochen und die Nägel von den Fingern fielen — Die Nacht war stille und die Luft helle. Man roch nichts Brandigtes in dem Zimmer, in welchem man ihn auch nur vor wenigen Minuten allein gelassen hatte. Man bemerkte auch weder Feuer noch Rauch darin: nur die vorher mit Oehl gefüllte Lampe war trocken, und der Docht in Asche verwandelt.„ *)

Diesen Fall habe ich darin merkwürdig gefunden, daß die Entzündung nicht auf einmal den ganzen Körper ergriffen

*) In einem Briefe des Wundarztes Battaglia beschrieben, und im Florenzer Journal, und daraus in der Jenaischen allg. Litt. Zeit. 1786. N. 220. S. 527. eingerückt. —

hat, daß sie nicht, wie bey andern, inwendig in den Eingeweiden, sondern in der Fetthaut und in den Ausdünstungen entstanden zu seyn scheint, und daß der Mann selbst noch Bericht davon abstatten konnte. Fünf andere Fälle, wo der Körper, ausser wenigen äussern Theilen, ganz eingeäschert worden, habe ich schon in voriger Abhandlung (Erf. 78 — 82) angeführt, und es finden sich deren noch mehr hie und da aufgezeichnet. Z. B. zwey, die sich in Frankreich, der eine zu Caen, 1782 d. 3. Jun. der andere zu Aix 1779 im Februar zugetragen. **) Beides waren sehr fette, 60jährige, und dem Gesöffe von Wein und Branntwein ergebene Frauenspersonen gewesen. Beide waren nur 7 bis 8 Stunden in der Nacht allein gewesen, da man ihren Körper, ausser einigen der äussern Theile, ganz zu Asche verbrannt, und auch die Knochen, selbst die vestesten, so viel davon noch übrig war, so verkalkt fand, daß sie sich sogleich zu Pulver reiben ließen. Auch war bey beiden nichts umher in ihren Zimmern angebrannt, nur daß bey der einen der Sessel und die Vorderfüße des Stuhls mit ergriffen waren, welches aber aus der Verbrennung des Körpers leicht zu erklären ist. Man findet daher keinen Grund, zu muthmaßen, daß der Brand von einer äußern Ursache entstanden sey. Von einem Wetterschlage ist dabey gar nicht die Rede.

II.

**) Jener wird im Journ. de medec. 1783. Fevr. p. 140 vom Wundarzte Merille, und letzterer daselbst May p. 440. vom Wundarzte Muraire, nach dem Bericht seines Amtsbruders Roccas, erzählt.

II.

Betrachtungen

über die

bemerkten Eräugnisse vom Blitze.

§. 71.

Der Blitz ist eine elektrische Erscheinung.

Daß der Blitz dieselbe Erscheinung im Großen sey, welche wir an den Funken unserer elektrischen Zurüstungen im Kleinen wahrnehmen, ist nunmehr durch genaue Untersuchung aller Umstände so ausgemacht, daß es überflüssig seyn würde, dabey zu verweilen. — Man schreibt auch jetzt die Ursache der Wetterschläge nicht mehr einer entzündeten Mischung von Schwefel und Salpeter zu, wie vormahls bey neuer Erfindung des Schießpulvers geschahe. Indessen hat nun die neue Entdeckung der brennbaren Luft Gelegenheit gegeben, daß man wenigstens eine Mitwürkung beym Blitze darin sucht. Es ist aber die Richtung und Ausbreitung einer solchen Entzündung und Platzung so sehr von der Würkung und der Bahn des Blitzes unterschieden, daß man auch von dieser Meinung abstehen muß, und, wenn die brennbare Luft so häufig um uns wäre, warum würde sie denn nicht von jeder Rakete oder anderm Feuer entzündet? *)

Wiederum hat die neue Entdeckung der Elektrizität veranlasset, daß man auch Erdbeben und Vulkane und noch an-

*) Den Unterschied des Blitzes von andern Entzündungen habe ich schon in voriger Abhandl. IX. Kap. erörtert.

dere Feuererscheinungen, dieser Würkung zugeschrieben, die sich doch unter ganz verschiedenen Umständen zeigen.[2]) — "Aber es erfolgen doch auch Blitze bey dem Ausbruche der Vulkane.„ — Das zwar wohl; weil Dünste davon aufsteigen, die Wolken bilden, in denen sich, wie sonst auch geschiehet, Elektrizität samlen kann;[3]) welches aber keinesweges beweiset, daß der Brand des Feuerspeiers durch Elektrizität verursachet sey, und, daß ein Erdbeben dadurch bewürkt werde, weil ein elektrischer Schlag auch eine Zitterung errege, ist doch gewiß eine gar zu schwache Folgerung.

§. 72.

Wie ferne die elektrischen Versuche anzuwenden sind.

Wie sich die Dünste zu Wolken bilden, und wie sich die Elektrizität in der Luft entwickele, haben wir hier nicht zu un-

[2]) Wie eben daselbst §. 100 gezeigt worden.

[3]) So können auch aus gemeinem Rauche Wetterwolken entstehen — In Dobrizhoffers Geschichte der Abiponer, III. Th. K. 28. S. 293 wird erwähnt — "In Paraquay ist es etwas sehr Gewöhnliches, daß Felder und Wälder, theils aus Unvorsichtigkeit, theils zum absichtlichen Zeichen, in Brand gesetzt werden. Der dicke Rauch davon steigt manchmal wie ein Wirbelwind in die Höhe, setzt sich in Wolken zusammen, aus welchen plötzlich Blitz und Donner ausbrechen, wie ich selbst gesehen, und, wenn ich auf freyem Felde übernachtete, sorgfältig und aufmerksam beobachtet habe — Die Indianer zünden deshalben auch mit Fleiß Felder an, um bey einer Dürre Regen zu erhalten, weil sie bemerkt haben, daß aus dem Rauche Wolken zu entstehen pflegen, aus welchen es hernach regnet: wiewohl dieses nicht allemal gelinget.„

untersuchen. [4]) Daß sich aber Elektrizität in der Luft befinde, und zwar bey heiterm Wetter durchgehends die positive, und daß sich Elektrizität an den Wetterwolken anhäufe, ist durch vielfältige Wahrnehmungen erwiesen. Genug also: es ist offenbar, daß die Wetterwolken elektrisirt oder mit Elektrizität geladen sind, davon sie entweder Wetterleuchten, oder Blitze gegen andere Wolken, oder Schläge auf Gegenstände an der Erde ausschiessen. Was also die allgemeinen Eigenschaften und Würkungen des Blitzes betrift, das kann allerdings durch elektrische Erfahrungen nachgespürt und erläutert werden; nicht aber was von dem Grade der Wirkung abhängt, als welchen wir durch unsere Spielversuche gar nicht erreichen können.

§. 73.

Wetterleuchten.

Das Wetterleuchten stellen bey unsern Zurüstungen diejenigen Strahlen vor, welche von einem durch fortgesetzten Zufluß mit Elektrizität überladenen Körper, ohne einen vesten Gegenstand zu erreichen, in die Luft ausfahren. Es scheint also bey der Wolke eine fortgesetzte Anhäufung der Elektrizität anzudeuten, welche sie, wenn kein vester Körper innerhalb ihrer Schlagweite vorhanden ist, zerstreut in die Luft ausschießt. [5])

4) Man kann davon Herrn de Luc's sinnreiche Vermuthungen in seinen Idées sur la Météorologie nachsehen.

5) Erf. §. 3. 4.

§. 74.

Wetterlichter.

Eine gegenseitige Erscheinung sind an hervorragenden Körpern auf der Erde die Wetterlichter, (St. Elmes-feuer.) Die Umstände, unter welchen diese entstehen, zeigen, wie mich dünkt, [6]) nicht, wie man gemeiniglich dafür gehalten hat, einen Abzug der Elektrizität aus der Wolke selbst, oder aus deren Wirkungskreise, gleich den Feuerbüscheln einer Spitze, die man einem elektrisirten Körper entgegen hält; sondern nur eine Gegenwirkung auf häufige, in der Luft oder deren Dünsten zerstreute Elektrizität. [7]) Man pflegt sie nämlich nicht sowohl zu der Zeit wahrzunehmen, wenn eine wirklich blitzende Wetterwolke darüber schwebet, sondern vielmehr nach zertheiltem Gewitter. [8]) Bekanntlich werden sie auch von Schiffleuten für ein Zeichen eines schon sich verlierenden Gewitters angesehen. Diese Mittheilung und Zerstreuung der Elektrizität in der Luft kann zuweilen durch vieles ausgeschossene Wetterleuchten von der Wolke aus verursachet seyn, eben wie man durch Spitzen, die von einem elektrisirten Körper abstehen, die Luft in einem Zimmer, besonders wenn viele Dünste darin schweben, elektrisiren kann. Eine andere Veranlassung giebt noch der Wind, dadurch die Elektrizität, oder die elektrisirten Theile der Luft, auch aus der

[6]) Und wie in vor. Abhandl. §. 172 erinnert worden.

[7]) Elettricità aërea-vaporosa: davon *Beccaria*, Elettricismo artif. §. 887. u. f. handelt.

[8]) Wie oben §. 46. und vorig. Abhandl. Erf. 36. 37.

der Ferne hergeführt werden können. Daher erscheinen die Wetterlichter zuweilen auch, ohne daß ein Gewitter in der Nähe war, bey feuchter und stürmischer Luft, ja sie werden gestöhret, wenn man den Zug der Luft abhält [9]) — Aus elektrischen Versuchen wissen wir, daß ein ausgebreiteter Strahlenbüschel positiv elektrisch ist, oder einer negativen Elektrizität entgegen wirkt: wir müssen also schließen, daß zur Erscheinung der brausenden Wetterlichter noch der Umstand erfodert werde, daß die in der Luft zerstreute Elektrizität negativer Art sey, welches denn die Gelegenheit dazu vermindert.

§. 75.

Blitze. Drang zum Schlage.

Wirkliche Blitze entstehen, wenn die Wetterwolke sich einem andern Körper bis zur Schlagweite genähert hat, da dann ein gedrungener Strahl zwischen beiden her fährt, welches entweder von einer Wolke zur andern, oder zwischen Wolke und Erde geschiehet. Diese Ausschiessung der Blitze

9) S. vor. Abh. Erf. 34. 160. S. 478. und oben §. 5. b. Dampier sagt ausdrücklich: er habe sie nie anders, als bey starkem Regen und Winde gesehen. *Dampier* Voyage Vol. 1. c. 15. p. 115. — Niebuhr in seiner Reisebeschreibung I. B. S. 9. erzählt auch, man habe am 5ten Apr. 1761 bey einem ziemlichen Sturm oben auf den Masten seines Schiffes ein kleines Licht gesehen, welches die Dänischen Seefahrer Veir = Lys (Wetter = Licht) nennen — Eines Gewitters wird gar nicht dabey erwähnt.

Blitze zeigt sich nach gewissen Zwischenzeiten; [10]) es muß also der Drang in der Wolke sich von Zeit zu Zeit erneuern, und aus dieser innern Ursache können hie und da Gegenstände im Wege der Wetterwolke getroffen werden, ohne daß sie durch ihre höhere Hervorragung, oder sonstige Beschaffenheit vor andern einen besondern Anlaß zum Ausbruche des Blitzes gegeben hätten [11]) — Die Schlagweite, d. i. die Entfernung, in welcher eine Wetterwolke den Blitz auf einen Gegenstand ausschießt, kann verschieden seyn, nachdem sie stärker oder schwächer mit Elektrizität geladen ist. §. 76.

10) S. oben Erf. §. 6. So wurden in Halle, bey einem Gewitter den 12. Jul. 1789. in Zeit von 2 bis 3 Minuten, fast in einem Striche von S. S. W. nach N. N. O. 1) der meist bis an die First des Kirchendaches abgetragene Thurm der Moritz-Kirche, auf welchem nur noch einige hohe Säulen des Zimmerwerks standen: 2) etwa 420 Schritt davon einer der Thürme der Markt-Kirche nach Süden: 3) der Thurm der Schulkirche, 670 Schritt von jenem, und 4) die nördliche Giebelspitze eines Hauses, beynahe eben so weit von der Marktkirche, und 170 Schritt von der Schulkirche, getroffen. Klügel Beschr. eines Gewitters in Halle.

11) So bemerkt Herr von Selbiger in der Schrift — Wie weit gewähren die Gewitterableiter Sicherheit S. 12. 13. daß zwey an einander stoßende Häuser in Presburg von einem Wetterschlage getroffen worden, und die Nachbarschaft vieler mehr erhabener Metalle an andern Gebäuden, diese dazwischen liegenden, nur mit Ziegeln gedeckten Häuser, ohne Windfahne oder metallenen Aufsatz, nicht geschützt hätten, folglich weder die Metalle noch die Erhabenheit auf eine beträgtliche Weite den Blitz auf sich herlockten. S. auch oben Erf. §. 6.

§. 76.

Gegenseitige Elektrizität auf der Erde.

Zur Erforschung oder Erläuterung dessen, was zwischen der geladenen Wolke und dem Gegenstande vorgehet, welcher ihren Blitzen ausgesetzt, oder innerhalb ihres Wirkungs-Kreises ist, können uns nun die elektrischen Wahrnehmungen dienen. Wir finden nämlich das allgemeine, wohl zu bemerkende Gesetz, daß bey irgend einer Anhäufung der Elektrizität an einem Körper, vor dem Durchbruche oder dem Uebergange, welcher das Gleichgewicht herstellt, die ihm zugekehrte Seite eines gegenüber befindlichen Körpers in gegenseitige Elektrizität versetzt, die gleichnamige Elektrizität aber daraus gleichsam verdrängt wird. Man hat daher diese Wirkung, welche vor dem Schlage hergeht, die drückende oder drängende Elektrizität benannt.[12]) Beide Körper aber werden dabey, in so ferne sie beweglich sind, zu einander hingezogen, bis der Schlag oder Funken durchbrechen kann. — Die gehäufte, es sey positive oder negative Elektrizität, befindet sich also ursprünglich in der Wetterwolke. Dadurch wird nun eine verhältnißmäßige Fläche der Erde, mit den darauf befindlichen Körpern, so lange die Wolke darüber schwebt, in gegenseitige Elektrizität versetzt, bis diese Wolke, nach Verhältniß ihrer Ladung, nahe genug zur Durchbruchs-Weite kommt, da endlich ein Schlag

[12]) Diesen Ausdruck müssen wir beybehalten, ohne damit die Art der Wirkung erklären zu wollen.

Schlag geschiehet. Man siehet also, daß es nicht nöthig war, ein eigenes daurendes allgemeines Elektrizitäts-Behältniß in der Erde zu erdichten; oder vorauszusetzen, daß hie eine Stelle zu viel, dort zu wenig hätte, — welches sich ja bald vertheilen würde. Die gegenseitige Elektrizität wird nothwendig auf der Stelle durch die darüber schwebende Wolke selbst verursacht, erstreckt sich nur so weit die Ladung der Wolke darauf wirkt, und ist vorübergehend, wenn die Wolke vorbey zieht. Durch Herrn Wilkes senkrecht, oder Herrn Kirchhoffs wagerecht schwebende elektrisirte Tafel [13]) wird diese Wirkung augenscheinlich erläutert. Die zwischenliegende Luftschichte ist, als ein nicht leitender Körper, eben das, was eine Glasplatte bey den geladenen Flaschen oder magischen Tafeln, dabey auch bekanntlich die Gegen-Elektrizität nicht abgesondert seyn, sondern mit weitern Leitern Gemeinschaft haben muß.

§. 77.

Wirkung auf Nebenwolken.

Nach eben diesem Gesetze der Elektrizität ist nun auch die Wirkung einer Wetterwolke auf Nebenwolken zu betrachten [14]). Mittelst der drängenden Wirkung eines positiv elektrisirten Körpers, wie man sich die ursprüngliche Wet-

[13]) Jene Zurüstung habe ich in vor. Abhandl. §. 148. angeführt: von der letztern steht die Beschreibung in Herrn Hofrath Lichtenbergs Götting. Magaz. 1780. 2. St. S. 322.

[14]) S. T. IX. Fig. 1.

Wetterwolke (A) vorstellen kann, wird also das natürliche Gleichgewicht in der ihr nahen Wolke (B) gestöhret, so daß ihre der ersten Wolke zugekehrte Seite (b) in negative Elektrizität versezt, an der abgekehrten Seite (a) aber positive Elektrizität gehäufet wird. Diese daselbst überspannte Elektrizität sucht davon einen Ausweg: entweder, wenn sie sich so nahe befindet, durch einen Wetterstrahl zur Erde, oder zu einer andern Wolke, oder durch Ausschiessung in die Luft, d.i., Wetterleuchten.

Die drückende Wirkung wird aber von einem Körper plötzlich zurück gezogen, wenn die Elektrizität des ursprünglich Elektrisirten durch einen Schlag entladen wird. Alsdann vertheilt sich in jenem wieder seine eigene Elektrizität, so, daß, wenn er zuvor nichts davon verloren hatte, der bloß natürliche Zustand, wenn aber etwas während des Drucks ausgebrochen war, der gegenseitige Zustand darin vorhanden bleibt, folglich würde in letzterem Falle in der Nebenwolke alsdann die negative Elektrizität übrig bleiben — Es kann also aus einer Nebenwolke auf dreierley Art ein Wetterschlag gegen die Erde geschehen, nachdem sie während des Druckes mit diesem oder jenem Ende, oder nach aufgehobenen Druck, einen Gegenstand antrifft: 1) nämlich während des Drucks von ihrer der ersten Wolke abgekehrten Seite, wo die positive Elektrizität überspannt ist: 2) von der jener Wolke zugekehrten Seite, welche in negative Elektrizität versetzt worden, wenn etwa diese Seite einem hervorragenden Körper bis zur Schlag-weite nahe käme: 3) ein Rückschlag,

wel-

welcher zugleich entstünde, wenn die ursprüngliche Wetterwolke durch einen Blitz entladen wäre und also ihren Druck zurück zöge, die Nebenwolke aber ihre zuvor verlohrene Elektrizität wieder zu ersetzen strebte.

§. 78.

Rückschlag. Irrige Vorstellung davon.

Auf die Erscheinung eines Rückschlages haben uns die Versuche des Lord Mahon (itzigen Grafen Stanhope,) aufmerksam gemacht. Er selbst aber hat sich in der Anwendung derselben, auf Wolken und Wetterschläge, geirret, da er es so vorstellt, als könnte aus dem andern Ende einer und derselben Wolke auch der Rückschlag entstehen. [15]) Durch den Schlag wird ja diese Wolke nur so entladen, daß ihre Elektrizität, wo nicht auf einmal zum Gleichgewichte gebracht, doch fürs Gegenwärtige gemindert, nicht aber umgekehrt wird. Hier ist also kein Anlaß zum Rückschlage: die Wolke, wenn sie positiv elektrisirt war, wird nicht negativ, und die entgegen stehende Erdfläche nicht positiv, oder überhaupt, es enthält letztere dadurch kein Uebergewicht im Verhältnisse gegen die Wolke. Ist also die Wolke durch den Schlag nicht ganz entladen, oder erzeugt sich in ihr neue Kraft, so sind ihre folgenden Schläge, es sey von diesem oder jenem Ende, einer Art mit dem vorigen.

Ein Rückschlag aber erfodert, wie alle Versuche lehren,

1) einen abgesonderten Zwischen-Körper, und zwar in solcher Ent-

15) *Mahon* Principles of Electricity. §. 312. 315. Fig. 16.

Entfernung von dem ursprünglich Elektrisirten, daß er von daher keinen Funken, sondern nur die druckende Wirkung erhalten müsse; — 2) daß seine Elektrizität dadurch gedrungen worden, einen Ausweg an der andern Seite zu suchen, [16]) und daß er also, nach aufgehobenen Druck, sich nicht mehr im natürlichen Gleichgewigte befinde. Ist nichts von ihm ausgefahren, so vertheilt sich nur seine eigenthümliche Elektrizität wieder gleichmässig durch seine Masse.

Es muß also jederzeit [17]) eine abgesonderte Zwischen-Wolke seyn, (wie T. IX. fig. 3. B.) welche den zurückfahrenden Schlag geben kann. Sie muß von der ursprünglich geladenen so weit entfernt seyn, daß kein Blitz zwischen beiden entstehen; wohl aber die druckende Elektrizität von jener auf diese wirken kann. [18]) Ehe aber der Schlag entstünde

[16]) Bey der Ladung und Gegenladung in Mahons Versuchen, waren schon in eben dem Zwischenraume, in welchem nachmals der Rückschlag entstand, ausfahrende Funken (departing strokes) aus dem Zwischenkörper gefahren, oder dieser hatte einen Theil seiner Elektrizität durch eine Spitze, §. 217. oder sonst in der Nähe gegen einen andern Körper §. 213 — 215. unmerklich verlohren.

[17]) Und nicht, wie der Lord p. 114. not. sagt, nur in gewissen Fällen.

[18]) Daß diese Entfernung bey Gewitterwolken ungeheuer groß seyn könne, läßt sich aus Vergleichung mit Lord. M. Versuchen, §. 280. schließen. Es kann auch die erste Nebenwolke noch auf eine zweite u. s. f. wirken: aber der Zwischenraum zwischen den entferntern muß immer geringer seyn.

stünde, müßten von dieser Nebenwolke, während ihrer Gegenladung, entweder schon kleine Schläge auf entgegenstehende Körper, oder wenigstens gemählige Ausflüsse (Wetterleuchten) hervorgegangen seyn. [19]) Nur unter diesen Bedingungen könnte also zu eben der Zeit, da ein Wetterschlag aus der ursprünglich elektrisirten Wolke fährt, ein Rückschlag von der Erde zu einer von jener gedruckten und nun befreieten Wolke in großer Entfernung von dem ursprünglichen Schlage verursachet werden. Es müße aber ferner diese Zwischenwolke der Erde viel näher gekommen seyn, um einen Rückschlag zu erhalten, als zur Schlagweite der ursprünglichen Wetterwolke erfodert wird. [20]) Ein aus der ursprünglichen, durch eine Zwischenwolke, zur Erde hinfahrender Schlag gehört gar nicht hieher, da er von andern Schlägen nur durch die unterbrochene Leitung verschieden ist. — Aus diesen Betrachtungen ergiebt es sich dem-

[19]) In dem Falle, welchen der Graf Stanhope Philos. Trans. LXXVII p. 137 §. 14 tab. 8 vorstellt, da vorher die untere Wolke B mit der öbern A gleichnahmige und gleichstarke Elektrizität hatte; nachmals aber, wenn diese A sich durch einen Blitz entladete, das Uebergewicht erhielte, geschähe nur ein Schlag zwischen den beiden Wolken. Ein Rückschlag, von der Erde aus, könnte aber nicht geschehen, wenn die Wolke B zuvor außer der Schlagweite davon entfernt gewesen wäre. Der Graf will es daselbst auch nur auf die bloße Rückkehr der gedruckten Elektrizität anwenden.

[20]) Wie Lord M. Versuche §. 302 zeigen: und könnte also nicht, wie er p. 116 sagt, vorher außer der Schlagweite sich befunden haben.

demnach, daß der Fall eines Rückschlages aus einer Zwischen-Wolke ungleich seltener als die beiden andern oben (§. 77.) erwähnten Fälle, und noch viel seltener als ein Schlag aus einer ursprünglich geladenen Wolke vorkommen kann: daß endlich ein Rückschlag zu ein und derselben Wolke, aus welcher der Blitz herabgefahren ist, gar nicht Statt findet. Die Vorstellung ist also ganz ungegründet, daß ein Blitz, welcher etwa keine gute Ableitung gefunden hätte, noch wieder aufwärts fahren könnte. Der Blitz bricht nicht anders durch, als wenn er zur Gegen-Elektrizität gelangen kann, und dann ist seine Bahn vollendet, sie mag niederwärts oder aufwärts, durch gute zusammenhängende, oder durch unvollkommene und unterbrochene Leiter gegangen seyn. So zeigen auch die Absprünge in getheilten Strahlen, daß sie in den vom Hauptstrahle weiter entfernten Körpern immer weiter nach unten, und nicht aufwärts gefahren sind. [21]) Und so werden auch, wo ein Strahl noch auf trockenem Boden umherfährt, nur etwa die Füße der daselbst sich befindenden Personen leicht verletzt. [22])

§. 79.

Rückkehr der Elektrizität giebt keinen Rückschlag.

Noch ein Irrthum ist es bey den Lord Mahon, wenn er die bloße Rückkehr der aus ihrer Stelle verdrängten,

[21]) Erf. §. 63. 65.

[22]) Wie in der Kirche zu Sagan: Vor. Abh. Erf. 107. S. 286. aus Felbigers Nachricht; und zu Genua, oben Erf. §. 41.

und nach aufgehobenen Druck sich wieder ins Gleichgewicht setzenden Elektrizität mit einem Rückschlage verwechselt, und uns daher viel ungegründete Gefahr vorstellt [23]). Der wahre Rückschlag ist ja ein Uebersprung durch ein widerstehendes Mittel, nämlich die Luft. Dieser Durchbruch ist folglich mit einer Gewalt-äußerung verbunden, welche bey der Rückkehr einer verdrängten und in ein und demselben zusammenhängenden Körper sich wieder vertheilenden Elektrizität nicht Statt findet. Also ist es zwar gegründet, daß in der gegenüberstehenden Fläche der Erde die Elektrizität durch die darüber schwebende Wolke verdrängt oder verändert wird, und sich nach erfolgtem Schlage plötzlich wieder herstellt. Dieses könnte auch, wenn es durch unterbrochene oder unvollkommene Leiter geht, wohl zuweilen einige Erschütterung oder kleine Funken [24]) verursachen. Die Gewalt aber kann keinesweges so groß seyn, als er sie vorstellt: denn die Vertheilung ist ausgebreitet, und das Zurückfahrende in jedem Körper nur im Verhältnisse von dessen Grösse. Ein anders ist es mit dem wirklich zurückfahrenden Schlage: da fährt alle die umher verdrängte Elektrizität auf ein Mahl zusammen durch einen hervorragenden Körper, und wirkt, indem

[23]) Part. XI. §. 311. u. f.

[24]) Dergleichen sind die, welche sich zur Zeit eines entstandenen Blitzes an den von Naturforschern errichteten Zurüstungen äußern, wie Lord M. §. 329. und §. 331 anführt — So habe ich auch oben §. 42. eines Falles erwähnt, wo ein Funken, jedoch ohne verspürte Erschütterung, gesehen worden.

indem sie von dort durch den Widerstand der Luft bricht, den Funker. [25]) Ueberdem wird ja selbst durch den Wetterschlag so viel fehlende Elektrizität von der Wolke herzugeführt, daß es desto weniger Zufluß durch die Rückkehr bedarf, um das Verdrängte zu ersetzen. Auch dieses verhält sich anders bey den Versuchen mit dem Rückschlage; denn da ist der Körper, welcher den Rückschlag giebt, sowohl als derjenige, der ihn erhält, ganz von demjenigen, welcher den ursprünglichen Schlag empfängt, abgesondert.

§. 80.

Erfahrungen entscheiden darüber.

Am besten kann uns aber die Erfahrung von allen Gewittern überzeugen, daß die Rückkehr der Elektrizität keine beträgtliche Würkung äussere. Denn, wenn eine Wetter-Wolke über einen Ort schwebet, so sind ja alle Gebäude und Menschen, die sich darunter befinden, mit der druckenden Elektrizität umgeben, und zwar so stark als möglich, wenn hie und da in der Nähe umher wirkliche Blitze fallen, welche die Annäherung der Wolke bis zur Schlag-Weite anzeigen. Es müßten also bey jedem solchen Wetterschlage zugleich alle übrige Gebäude in der Stadt, an welchen sich unterbrochenes Metall befindet, erschüttert, und Menschen, die in freier Luft wären, zu Boden geworfen werden, welches

25) Daher fand auch Lord M. §. 272. daß, wenn er einen merklichen Rückschlag erregen wollte, die Elektrizität nur durch einen, und nicht durch mehrere Wege zurück springen müsse.

doch nicht geschiehet. Denn, wenn ja zuweilen einige Menschen bey einem Wetterschlage, ohne getroffen zu seyn, erschüttert und umgeworfen, oder Vieh umher erschlagen worden, so ist dies eher der umher wirkenden Luft-Platzung zuzuschreiben, davon sich auch andere offenbare Gewalt zeiget. — Der Graf Stanhope will behaupten, daß Menschen erschlagen wären, die nur an den Füßen beschädigt, und ihre Schuhe zerrissen worden, ohne daß man am übrigen Körper Spuren vom Blitze gefunden hätte: dies müßte also, sagt er, durch die bloße Rückkehr der verdrängten Elektrizität im Körper geschehen seyn.[26]) Aber ich habe keinen solchen Fall auffinden können, wo nicht der Strahl, oder ein Zweig davon, wenn es nicht an dem verletzten Menschen selbst war, doch von einem höhern Gegenstande bis soweit herabgeleitet worden,[26b.]) und dabey wurden die nur an den untern Theilen verletzte auch nicht getödtet. Was müßte denn aber nicht die zurückfahrende Elektrizität in einem großen und hohen Gebäude, einer Kirche u. s. f., für Gewalt äussern, wenn das Wenige, was in dem Umfange eines Menschen oder Viehes enthalten seyn kann, so heftig würken könnte?[27])

§. 81.

[26]) Das. §. 326 — Er sagt zwar returning stroke: aber er kann doch nur die Rückkehr meinen, weil der wahre Rückschlag, der zu einer Wolke überspringt, nicht weniger als ein anderer, bis oben hin Spuren zeigen müste.

[26 b]) Z. B. Erf. §. 43. 63.

[27]) Daß auch ohne einen Schlag, indem die Wolke vorübergeht, die gedrängte Elektrizität in den Stellen, dar-

§. 81.

Anwendung auf einen Fall.

Der Graf Stanhope glaubte zwar in dem oben (§. 8.) angeführten Falle, da Lauder mit seinen Pferden vor dem Kohlenkarren erschlagen worden, ein unzweifelhaftes Beispiel der Gewalt einer Rückkehr der Elektrizität gefunden zu haben.[28]) Hier, sagt er, war kein Blitz gesehen: folglich kein Schlag von einer Wolke zur Erde, oder von der Erde zur Wolke übergegangen: folglich war die Würkung durch die bloße Rückkehr der Elektrizität entstanden. Den dabey gehörten lauten Knall will er einem Schlage zwischen zweien Wolken zuschreiben, deren untere (wie T. IX. fig. 3. B.) die druckende Elektrizität gegen die Erde verursachet, und nun auf ein Mahl zurückgezogen hätte. — Ob dieses daher geschehen, weil die andere Wolke (fig. 3. A.) sich in der Ferne durch einen Schlag entladen hätte, und dadurch aus dem Gleichgewigte gekommen sey, oder ob sonst eine Ursache eines Schlages zwischen diesen Wolken vorhanden gewesen, thut hier nichts zur Sache. Genug, ein so lauter Schlag

auf sie vorher wirkte, zurückkehren müsse, will ich nicht einmal erwähnen, weil man sagen kann, daß dieses doch nur gemählich, und nicht so plötzlich geschiehet, als wenn sie durch einen Blitz entladen wird.

28) Phil. Trans. Vol. 77. p. 130. Er nennt es auch hier returning stroke: aber nun scheint er doch den eigentlichen Rückschlag p. 132, §. 4. durch die Benennung transmitted main-stroke zu unterscheiden.

zwischen zweien Wolken, deren eine so nahe gewesen, müßte doch noch vielmehr von einem sichtbaren Blitze begleitet gewesen seyn, als ein Schlag, der aus einer Samlung von Dünsten nahe an der Erde entstanden wäre: und wenn er gleich, wie ich doch zweifle, durch die Dicke der Wolke, dem Beobachter darunter verborgen geblieben, so müßten ihn doch andere seitwärts stehende Zuschauer haben wahrnehmen können. Der Knall wird auch so beschrieben, daß er nicht hohl getönet und nachgehallet, als die gewöhnlichen Schläge unter Wolken, die keinen Gegenstand auf der Erde treffen; sondern, daß er geknistert, wie bey einschlagenden Blitzen, die bey unvollkommener Leitung Sprünge machen und schmettern, zu geschehen pflegt — Die Frage ist nun eigentlich, ob bey diesem Falle die Elektrizität bloß in den Grenzen des Karren mit dem Fuhrmann und den Pferden bewegt worden, oder ob der Schlag von aussen her auf ihn gefallen und übergesprungen sey? Der Graf behauptet ausdrücklich das erste, unterscheidet also hier die Rückkehr von einem wirklichen Rückschlage, dabey ein Uebersprung zu einem äussern Körper geschiehet, und welches in so ferne, so wie auch die hier oder dort vorausgesetzte positive oder negative Elektrizität, keinen Unterschied von andern wirklichen Schlägen macht. Dennoch verwechselt er beides wieder, und, um die Möglichkeit der heftigen Wirkung einer Rückkehr in unserm Falle zu beweisen, berufet er sich immer auf seine Versuche, wo ein Rückschlag, d. i. ein Uebersprung, veranstaltet worden, die also diese Sache nicht beweisen — Alle

oben

oben (§. 8.) angeführten Umstände zeigen aber, daß es ein wahrer von der Luft zu dem Menschen und seinem Karren (oder, wenn man will, rückwärts) überspringender Schlag gewesen. Es äusserte sich der Einfluß auf die Wolken, welche alsbald zertheilet wurden und nicht weiter donnerten. An dem Kopfe, welches der Graf ganz verschweiget, zeigte sich nicht weniger als unter den Rädern des Karrens die Gewalt einer Platzung. Es war also oben sowohl als unten (davon er es zugesteht) ein Uebersprung der Elektrizität geschehen. An dem Körper des Menschen und der Pferde sowohl, als am Karren selbst, waren auch die Spuren eben so stark von oben bis unten, und auf dieselbe Weise, wie bey gewöhnlichen Schlägen bezeichnet. Die Pferde waren mit solcher Gewalt niedergeworfen worden, daß die Gliedmassen sich in den trockenen steinigten Boden eingedruckt hatten, und die Räder waren auf der Stelle eingesenkt worden. Daß die Erde, wo der Strahl von oder zu den Rädern gefahren, aufgesprengt worden, ist nichts besonders, weil die Platzung allemal nach dem wenigsten Widerstande hin wirket. Der Absprung (oder Zusprung) war aber an den eisernen Ringen mit einer Anschmelzung bezeichnet. Daß sich oben daran keine solche Spur befand, konnte daher rühren, weil der Strahl daselbst sich nicht so zusammen gezogen hatte, sondern zerstreuet von oder zu dem Karren übersprang, so wie auch die Hufeisen der Pferde, welche nur Nebenzweige des Blitzes leiteten, nicht bezeichnet waren — Woher konnte nun aber dieser Wetterschlag entstehen? — Vielleicht hatte

sich eine Sammlung von Dünsten so niedrig am Hügel gelagert, daß daraus ein Schlag unmittelbar, und folglich ohne Schein eines Blitzes, auf den Kopf des entgegenkommenden Fuhrmanns treffen konnte. Denn, da die feinen unsichtbar in der Luft zerstreuten Dünste schon starke Wetterlichter verursachen können, und da auch zuweilen vor oder nach einem solchen Lichte ein wirklicher Wetterschlag entstehet, so mögte auch eine Dunstsammlung, deren Elektrizität, bey trockner Luft, zusammen gehalten worden, wohl eine solche Wirkung hervorbringen können [29]).

Indessen scheint auch damals noch etwas besonders in der Erde und in der Luft vorgegangen zu seyn. Herr Bell hatte ein merkliches Zittern des Bodens gefühlt: die Heumacherin war, ohne weitere Beschädigung, an den Füssen erschüttert worden, und die Fischer wurden von einem geschwülen Wetterwirbel fast erstickt. Ein Wetterwirbel kann über einen schmalen Fleck oder Strich hingehen, da die Luft umher stille ist: auch sind die Wetterwirbel zuweilen mit Feuer-Ausbruch, oder Blitzen, verbunden [30]). Es konnte

also

[29]) Der Fall einer Frau zu Vintimille, welchen ich in vorliger Abhandl. Erf. 77 aus der Hist. de l'acad. des Sc. 1755. p. 38. angeführt habe, ist weniger zu erklären. Es ward dabey nicht nur kein Blitz gesehen, sondern auch kein Knall gehöret. Er unterscheidet sich auch darin von den Wirkungen eines Blitzes, daß Haut und Muskeln zerrissen wurden, u. s. w.

[30]) Man sehe z. B. von demjenigen, der in der Nacht vom 11ten Jun. 1749. über Rom hingegangen Boschovich sopra il turbine. §. 4 — 6.

also auch eben ein solcher Wetterwirbel wenigstens das Lamm erstickt haben, ohne von den umher befindlichen Personen verspürt worden zu seyn. Die letzterwähnten Erscheinungen trugen sich zwar um die Zeit, jedoch nicht in demselben Augenblicke zu, da der Schlag geschahe: dieser aber kann, wie aus obigen erhellet, durch eine bloße Rückkehr der Elektrizität gar nicht erkläret werden.

§. 82.

Ableitungen behaupten ihren Schutz.

Wenn endlich der Graf sogar meinet, daß eine vollkommene Ableitung, von einem oben mit Metall gedeckten Gebäude, die übrigen Stellen, wo sich unterbrochenes Metall befände, oder die Menschen mitten in einem solchen Gebäude, nicht vor beträgtlicher Verletzung von einem Rückschlage, ja von der bloßen Rückkehr der Elektrizität schützen würde;[31]) so ist dieses ganz der Erfahrung zuwider, und auch gar nicht aus seinen Versuchen zu folgern. Denn, nicht zu wiederhohlen, was oben (§. 79.) von dem Unterschiede der Rückkehr und des Rückschlages erinnert worden, so war ja selbst bey den Versuchen eines Rückschlages keineswegs daneben eine vollkommene Leitung vorhanden, durch welche dieser Schlag (oder alsdann die Rückkehr) hätte fahren können, und gewiß eben sowohl als ein ursprünglicher Schlag hätte fahren müssen. Warum sollte nun die verdrängte, und über die Oberfläche der Erde weit und breit

aus-

[31]) Mahon Principles das. §. 334. u. f.

ausgedehnte Elektrizität, wenn auch eine Zwischenwolke einen Rückschlag verursachte, mitten durch ein Gebäude, mit unterbrochenen Sprüngen dringen, wenn sie aussen an demselben eine bessere Leitung fände, welches doch der Strahl nicht einmahl thut, wenn letztere nur vorzüglich, obgleich nicht vollkommen ist.[32]) — Der Graf will zwar die Besorgniß aus der übergroßen Kraft der Wetterwolke erweisen, deren Druck wohl so viel würken könnte, daß nach der Entladung die rückfahrende Elektrizität auch in jedem Körper von mässigem Umfange eine beträgtliche Gewalt äussern müßte. — Aber, 1) wenn gleich die ganze Kraft der Wolke ungleich stärker ist, als bey unserer Zurüstung, so versteht sich dieses doch nur von gleicher Entfernung. Nun muß aber die Entfernung, in welcher die verdrängte Elektrizität, oder auch ein wirklicher Gegenschlag Statt hat, in eben dem Verhältnisse weiter von der Wetterwolke seyn, als die Schlag-Weite grösser ist, weil innerhalb der Schlag-Weite nicht mehr die druckende Elektrizität geäussert werden, sondern ein wirklicher Schlag erfolgen würde. Daher zeigt vielmehr die Erfahrung an den Elektrizitäts-messern jenseits der Schlag-Weite keine so starke Wirkung, indem diese unter einer Wetterwolke nicht einmahl so hoch getrieben werden, als es die künstliche Elektrizität zu thun vermag. Richmanns Zeiger stand kurz vor dem Schlage, der ihn tödtete, noch bey weitem nicht so hoch, als er ihn bey elektrischen Versuchen zu sehen gewohnt war, und eben dadurch ward

[32]) Erf. §. 13. 38.

ward er betrogen, daß er die Gefahr nicht so nahe zu seyn glaubte. [33]) 2) Was die ganze Kraft der in einer Wolke ausgedehnten Elektrizität betrifft, so ist von derselben auch der Druck gleichmässig über eine weite Fläche der Erde ausgebreitet, und über diese Fläche ist also auch das Zurückfahren vertheilt, davon hier die Rede ist. Ueberdem wird ja, wie (§. 79.) gesagt, der Zurückfahrenden Elektrizität, eben da, wo der Druck am stärksten war, selbst durch den herabfahrenden Blitz gerade entgegen gewirkt. Zu geschweigen, daß auch meistens nicht die ganze Elektrizität der Wolke mit einem Schlage entladen, folglich auch der Druck nicht auf einmal aufgehoben wird.

Ich habe diese Erörterung deswegen ausführlich vorgetragen, weil jene Vorstellung nicht bloß auf Lehrmeinungen der Schriftsteller Einfluß hat, deren auch einige durch den Lord irre geleitet sind, [34]) sondern weil sie überall eine ungegründete Furcht bey Gewittern, und sogar ein Mistrauen

[33]) Er ließ noch den Herrn Sokolow damals bemerken, daß der Zeiger nur auf vier Grade stünde (Philos. Trans. Vol. 49. p. 63.) da er doch durch die künstliche Elektrizität über 55 Grad, niemals aber durch die Luft-Elektrizität über 30 Grad des Viertel-Zirkels getrieben werden konnte, wenn gleich dabey starke und erschütternde Funken aus der Beobachtungs-Zurüstung fuhren. (Phil. Trans. Vol. 48 p. 767.)

[34]) Auch in der Herren Troostwyk und Krayenhoff wohlausgeführten Application de l'Electricité à la Physique wird Fig. 5. durch die rückkehrende Elektrizität ein Mensch, ohne Noth, erschlagen vorgestellt.

trauen gegen die Sicherheit unserer Ableitungsanstalt erregen, folglich von deren Ausübung abhalten, oder darin irre machen könnte.

§. 83.

Bahn und Ziel des Blitzes.

Das Wichtigste, und welches eigentlich auf unser Betragen Einfluß haben kann, ist die Betrachtung der Bahn des Blitzes. Jeder elektrische Schlag ist nothwendig ein Durchbruch zur gegenseitigen Elektrizität. Man muß sich also hiebey einen vorhergehenden Drang von der Wetterwolke zur Erde vorstellen, bis der Blitz da, wo er die leichteste Bahn zu seinem Ziele findet, zum Durchbruche gelanget. Dies erhellet genugsam aus den Wahrnehmungen von Wetterschlägen. Der Blitz zeigt sich nämlich weder wie eine von unten ausbrechende und umherschlagende Pulvermine, noch wie eine bloß herabgeschleuderte Feuerkugel, die nur den ersten besten Ort trifft, und von dort entweder abprallet, oder in fortgesetzter Richtung hinfährt, oder sich nach allen Enden hin verbreitet und verlieret; sondern er strebt von Anfange an zu seinem Ziele, und muß dahin seine Bahn von der oben getroffenen Stelle eines Gegenstandes bis zur Erde fortsetzen. Hierauf ist besonders zu achten, wenn wir seinen Wirkungen und seinem ganzen Wege nachspüren wollen. [35])

§. 84.

[35]) Wie schon in voriger Abhandl. §. 28. 126. 199. und S. 419 erinnert worden.

§. 84.

Aufwärts fahrende Blitze machen keinen Unterschied.

Wenn es nun auch Fälle giebt, wo der Strahl entweder durch einen wirklichen Rückschlag, oder sonst durch Annäherung einer negativen Wolke, und also von einer in positiven Zustand versetzten Erdfläche, zur Wolke hin fährt, und wenn denn auch auffahrende Blitze beobachtet sind, [35b.]) so macht dies doch in seiner Bahn, und überhaupt in der Wirkung, keinen Unterschied. Der Grund zum aufgehobenen Gleichgewichte, und daher der Anlaß zum Durchbruche, es sey dieser oder jener Elektrizität, liegt doch allemal in dem Zustande der Wolke, [36]) und der Strahl folgt jederzeit der besten Leitung in diesem Zwischenraume: folglich giebt der Ableiter gleichen Schutz, der Blitz mag von oben oder von unten her fahren. Da indessen aus den aufwärts-fahrenden Blitzen, besonders in Frankreich, noch so viel Wesens gemacht worden, daß man eigene weitläuftige Ans

35 b) Wiewohl zuweilen auch andere feurige Erscheinungen für auffahrende Blitze angeführt worden.

36) Nach der Vorstellung von mangelnder und überflüssiger Elektrizität müste also die Wolke, welche Mangel hätte, doch zuerst oben aus dem Ableiter schöpfen, und dieser dann weiter aus der fernern Strecke Metall seinen Zuschuß erhalten, wie Herr Hemmer (Anleit. §. 170) wohl erinnert.

Anstalten zu deren Auffangung für nöthig erachtet hat; [37]) so muß ich doch auch hier mich auf die Erfahrungen berufen, die uns in diesem Stücke so vollkommen beruhigen, daß wir dergleichen Zurüstungen für ganz überflüssig erklären können. Es ist nämlich zwar die oben an einem Gebäude dem Anfalle des Blitzes ausgesetzte Stelle, wegen des verschiedenen Zuges der Wolken, nicht ganz bestimmt: unten aber äussert sich die Wirkung unter allen Umständen immer da, wo die vorzüglichste Leitung von oben hin weiset, es mag diese Bahn nun in geradem Striche, oder mit Umwegen, innerhalb oder aussen am Gebäude, nahe dabey oder durch die freie Luft auf eine davon entfernte Stelle, hin führen. Wenn endlich zwey oder mehr leitende Strecken den Blitz sich zu theilen veranlassen, so äussert sich die Wirkung auch unten eben an den Stellen, wo diese verschiedenen Strecken hin weis-

[37]) Wie Herr Bertholon angerathen. Man sehe dessen Memoire sur un nouveau moyen de se preserver de la foudre, welches in den Mem. de la société royale des sciences de Montpellier, und nachher noch besonders in 4to gedruckt, und in dortiger öffentlichen Gesellschaft (laut dem Journ. encycl. 1778. May. p. 105.) vivement applaudi geworden. Die Zurüstung ist auch in seiner Abhandlung De l'électricité des météores, T. I. p. 228. u. f. beschrieben, und p. 251 u. f. sind Gebäude angeführt, wo sie wirklich angebracht worden! Nach dieser oder des Grafen Stanhope Lehrmeinung würde es aber nicht einmal zureichen, um das Gebäude her mehrere Zurüstungen anzubringen, sondern es müste auch noch inwendig überall mit Ableitern, gegen die rückwärts fahrenden Schläge, durchspickt seyn, wenn diese nämlich an unbestimmten Stellen ausbrechen könnten.

weisen, oder, wenn keine etwas vorzügliche Strecke zur Leitung vorhanden war, rund umher an den Mauren des Gebäudes.[38]) Alles dieses zeigt genugsam, daß der Ausbruch nicht aus einer hie oder da zuvor daseyenden Ueberhäufung im Innern der Erde geschehe. Auch in den oben (§. 8 und 81) erwähnten Falle des Kohlenführers, man mag ihn nun erklären wie man wolle, hatte der Ausbruch der Elektrizität doch gerade die Berührungspunkte der Ringe an den Rädern gefunden, ohne in der Mitte aufzufahren, und es waren, wegen der Ableitung durch diese Ringe, die Räder verschonet geblieben. Es würde also auch ein Mensch mit allem Zubehöre nicht verletzt worden seyn, wenn er sich daselbst in einem bedeckten und mit einer Ableitung versehenen Wagen befunden hätte. Wie sollte doch die in der Erde überspannte Elektrizität so behende, und zu gleicher Zeit an mehrern Stellen umher ausfahren können, ohne mit Gewalt mitten durchzubrechen, und das Gebäude oder die Erde aufzusprengen? Die zwischenliegende Erde ist doch kein so guter Leiter der Elektrizität, daß diese dadurch, ohne Gewalt auszuüben, sogleich nach den verschiedenen Enden hingelangen könnte, wo sich gleichwohl bald über der Erde die Spuren an Mauren, Pfosten u. s. w. zeigen.

Da nun überdem die Fälle nur selten vorkommen, wo die Wolke negativ, und die Erde gegenüber positiv elektrisirt wäre

[38]) Wie in voriger Abhandl. S. 418. schon gezeigt worden. Man sehe auch oben die Erfahrungen §. 13. 30. 38. 44.

wäre, so darf ich wohl, ohne darauf besonders zu achten, nur immer den Strahl, als von oben nach unten zu fahrend, vorstellen.

§ 85.

Leitung des Strahls: Widerstand der Luft.

Die eigenen Gesetze, nach welchen der Blitz, sowohl als die Elektrizität, einen Gegenstand ergreifft, den Weg fortsetzt und zum Ziele gelangt, welche demnach die Leitung des Strahls bestimmen, sind nun besonders zu betrachten. Dabey ist nämlich die Eigenschaft verschiedener Körper zu bemerken, wie sie den Strahl leichter oder gehinderter aufnehmen und herfahren lassen, deswegen man die ersten anlockende oder leitende, die andern widerstehende oder nicht-leitende nennet. — Das deutlichste Zeichen einer geringern Anlockung ist, — wenn der Blitz, unter einerley Umständen, einen Körper verläßt, um auf einen andern zuzuspringen. Nach diesem Merkmahle, und so viel sich aus Erfahrungen von würklichen Wetterschlägen mit einiger Zuversicht thun liesse, habe ich die verschiedenen Grade der Anlockung oder Leitung zu erforschen gesucht. [39]) Der Blitz wird also bey seinem ersten Anfalle, sowohl als in der fernern Bahn, durch alle veste Körper mehr als durch die freie Luft angelockt. Er fährt weder zu Thüren oder Fenstern herein noch heraus; sondern streicht ober- und unterwärts an Sparren, Mauren, Pfosten u.s.w. herab. Eben daher können wir uns auch nicht auf die Ei-

[35]) Vor. Abhandl. §. 31. 47. 52. 54. 61. Note 133. und Kap. VII. wie auch §. 192. 193.

Eigenschaft anderer sogenannter widerstehender Körper verlassen, daß sie den Anfall des Blitzes abhalten würden. Der Strahl, wenn er gleich durch einige derselben mit Gewalt durchbrechen muß, wählt doch einen jeden vesten Körper, dem die Wetterwolke begegnet, eher zu seiner Leitung, als daß er durch die freie Luft bis zur Erde herabfahren sollte. So ist auch der Vorzug einiger Bäume, als ob sie nicht vom Blitze getroffen würden, falsch befunden worden.*o)

§. 86.

Beförderung des Ausbruchs und Anfalles.

Es sind aber noch verschiedene Umstände zu betrachten, welche den Ausbruch eines Wetterstrahls und seinen Anfall

*o) Daß es nichts ungewöhnliches, sondern eine jedermann in dortiger Gegend ganz bekannte Sache sey, daß der Blitz sowohl in Büchen (welche von einigen für sicher gehalten worden) als in Eichen schlage, versichert aus Erfahrungen der Herr Probst Pratje zu Beverstädt. (Hannöv. Magaz. 1782. N. 12. S. 192 — Daß er auch oft auf Tannen falle, besonders wenn sie einzeln, oder an einem Luftstrohm in Alleen stehen, oder sonst hervorragen, wie auch, daß in einem Thiergarten zu verschiedenenmalen Schafe unter den Tannen erschlagen worden, bemerkt ein Förster, im Anzeiger 1792. N. 95. S. 776 — Anderer Bäume, die auch in unsern Erfahrungen vorkommen, nicht zu erwähnen, so ist auch die alte Sage vom Schutze des Lorbeerbaums, der doch nicht sehr hoch wächset, aus Erfahrung widerlegt worden, davon, bey Gelegenheit anderer ungegründeter Sagen, verschiedene Zeugnisse angeführt sind in Sachsii Gammarologia, c. II. §. 5. p. 22.

auf einen gewissen Gegenstand befördern und bestimmen. Diese sind: 1) der innere Drang der Wetterwolke; (davon §. 75.) 2) ihre Annäherung von oben, oder von der Seite her; 3) das Mittel einer Zwischenwolke, welche, als ein leitender Körper, den Durchbruch durch die Luft erleichtert, wenn sonst die Wetterwolke sich noch auffer der Schlagweite befunden hätte, und dadurch der Schlag auch von der Seite herzugeführt werden kann, (§. 19.) wenn nämlich der Zwischenraum, an beiden Seiten jener Zwischenwolke zusammengerechnet, nicht grösser wäre als die ganze Schlag-Weite in der Widerstehenden Luft, welche der Blitz überwinden könnte; 4) die Materie des Gegenstandes, ob Metall oder andere Körper; (davon unten §. 88.) 5) die Gestalt oder Form desselben. — Diese scheint noch mehr als die Materie des Gegenstandes zu bewirken, indem nämlich der Durchbruch des Strahls, durch entgegenstehende Hervorragungen, Spitzen oder Ecken erleichtert wird: ja er scheint noch eher auf die Ecken oder Enden eines Gebäudes, als auf höhere Stellen am Dache, Schorsteine u. s. w. zu fallen. [41])

§. 87.

Die Wetterwolken werden von uns weder angelockt noch ausgesogen.

Es ist aber diese Erleichterung oder Beförderung des Ausbruchs eines Wetterstrahls wohl von einer Anlockung der

[41]) Z. B. Erf. §. 11. und die dabey angeführten Fälle. Bey dem Versammlungshause zu Purfleet Taf. III. fand sich sogar oben eine hohe spitze Stange auf dem Gipfel.

der Wetterwolke selbst, (womit man sie oft verwechselt hat,) zu unterscheiden — Der verschiedene Zug der Wetterwolken über diese oder jene Gegend hängt von höhern Ursachen im Dunstkreise ab, als daß wir denselben lenken oder nur ihm nachspüren könnten. So viel sehen wir nur, daß dieser Wolken-Zug durch hohe Gebirge aufgehalten und verschiedentlich bestimmt werde, daher man einige derselben Wetterscheiden nennt:[42]) auch scheint der Lauf der Ströhme nebst Ebbe und Fluth einigen Einfluß darauf zu haben. Uebrigens weiß man nicht, woher die Wetterwolken zuweilen manche Jahre lang gewisse Gegenden vorbey, und dann wieder oftmals darüber hin gehen. (§. 18.) So hatte auch mancher Thurm über 100 Jahr gestanden, ohne vom Blitze berührt zu seyn, und ist doch endlich aus einer zufällig darüber hingehenden Wolke getroffen worden. So werden, theils wegen dieses verschiedenen Zuges der Wolken, theils wegen des abwechselnden innern Dranges, (§. 75.) in ein und derselben Stadt, ja in geringer Entfernung, zu einer

[42]) "Grünstadt heißt eigentlich an der Wetterscheide, weil der Berg hinter der Stadt, oder vielmehr der Donnersberg, 4 Stunden hinter uns gegen Abend, die Gewitter so trennt, daß alle, die von Abend kommen, entweder rechts oder links an der Stadt vorbey ziehen und kaum die Grenzwolken uns berühren.„ Ausz. eines Briefes Herrn Seybolds im Deutsch. Museum Jul. 1779. S. 78. — "Wenn in das Thal, wo Dresden liegt, durch Sturm über die Prießnitzer Anhöhe Gewitter hergetrieben werden, so sind sie anhaltend und entladen sich daselbst." Schrift. der Leipz. ökon. Soc. V. Th. S. 158.

Zeit diese, zu einer andern Zeit andere Stellen getroffen. [43]) Im Ganzen wird die Wetterwolke von der in gegenseitige Elektrizität versetzten Oberfläche der Erde herab gezogen oder zur Annäherung veranlasset: die besondere Anlockung dieser oder jener leitender Körper ist aber gewiß nicht vermögend, sie herbey zu ziehen. Was die Form derselben betrifft, so zeigen die elektrischen Erfahrungen überhaupt, daß zugespitzte Körper zwar, wie auch vom Blitze erwähnt ist, den Ausbruch erleichtern, keinesweges aber einen beweglichen elektrisirten Körper so heranziehen, als Flächen von Metall. Nun haben wir ja in Städten so viel erhabene mit Metall bedeckte Kirchen- und andere Dächer, ja, was noch mehr ist, hohe Thurm-Spitzen: und dennoch ziehen sich die Gewitter nicht mehr nach den Städten, oder halten sich daselbst länger auf als an andern Gegenden: wie sollten denn unsere schmahlen künstliche Ableiter etwas auf den Zug der Wolken vermögen! Seit 1778, da ich meine vorige Abhandlung heraus gab, bis 1783, da man schon sowohl an den Pulvermagazinen, welche auf dem Walle umher stehen,

als

[43]) Im J. 1746. d. 21. May, ward in Halle der kleine, spitze, mit einem kupfernen Knopfe, auf welchem Stacheln befindlich sind, versehene Thurm der Schulkirche getroffen, der Knopf abwärts gebogen, Schiefer abgeworfen, u. s. w. Im Jahr 1764. d. 16. May aber fiel ein Blitz auf den südwestlichen Flügel des neben dieser Kirche liegenden Schul-Gebäudes; es ward von einem steinernen Kreuze am Ende des Giebels ein Stück abgeschlagen, ein Sparren zerschmettert, u. s. w. — Klügel Beschreib. eines Gewitters, S. 19. Not. 10.

als an den meisten Kirchen und verschiedenen Gebäuden in der Stadt Ableiter angebracht hatte, waren nur zwey Wetterschläge in der Stadt gefallen, obgleich manche Gewitter nahe vorbey gegangen und auch einige Häuser an verschiedenen Enden nicht weit von der Stadt getroffen worden. (§. 20. 28.) So war auch im Jahr 1779 bey den häufigen Gewittern kein einziger Schlag in unserer Stadt, oder auf dem Walle geschehen, und folglich keine Wetterwolke gerade über die Stadt hergezogen, viel weniger hatten sie sich hieselbst verweilet. Das 1783ste Jahr aber, welches wegen des so weit verbreiteten Höhenrauchs, oder trockenen Nebels merkwürdig war, erzeugte auch bey uns, so wie überall in Europa, und selbst in Asien (§. 2.) häufige Gewitter. Die Wolken gingen dabey so niedrig, daß verschiedene auch nicht hoch hervorragende, oder durch Metall anlockende Gegenstände getroffen wurden. Am 5ten Juny entstand ein heftiges Gewitter, mit starkem Platzregen, welches, da kein Wind dabey war, ein Paar Stunden über uns schwebte. Es gab viele und zum Theil heftige Schläge, deren drey auf Gebäude in der Stadt fielen, und einer auf dem Walle einen Baum traf, alle an solchen Stellen, wo keine Ableiter in der Nähe waren. Am 27sten Juny war wieder ein ziemlich starkes und lange dauerndes Gewitter, dabey jedoch kein Blitz, so viel man bemerkte, hier einschlug. Darauf ist am 19ten July ein kurzes Gewitter gewesen, davon ein Schlag in der Stadt getroffen: ferner in der Nacht vom 2ten zum 3ten Aug. und am folgenden Tage, dabey aber

kein Blitz hier eingeschlagen hat. In den folgenden Jahren sind wieder die Gewitter unsere Stadt, bald vorbey gegangen, bald nahe gekommen. — Wenn man also nur ohne Vorurtheil auf die Erfahrung einiger Jahre achten will, so zeigt sich genugsam, daß weder mehr noch weniger Gewitter und Wetterschläge an den Orten entstehen, wo sich Ableiter an Gebäuden, entweder zufällig oder mit Fleiß errichtet, befinden, [44]) das ist, wo den Blitzen eine Bahn dargereicht worden, durch welche sie ohne Gewalt und Zerstöhrung zur Erde, als ihrem Ziele, gelangen können. Wo es an dergleichen erleichterter Bahn fehlt, da wird die Wetterwolke, welche sich doch am Ende entladen muß, nur so lange sie in dem Zwischenraume noch zu viel Widerstand findet, immer mehr herab gezogen, und je länger der Ausbruch mittlerweile verhindert worden, desto mehr hat sich ihre Ladung angehäuft, desto größer ist nachmals die Gewalt des Ausbruches. Daher die heftigen Schläge auf den ersten hervorragenden Gegenstand, wenn die Wolke über ein Wasser, oder über ein flaches Feld hergezogen kam. — Wenn

[44]) Man hat ja bald dieses, bald jenes hervor gesucht, um Einwendungen gegen die Ableiter zu machen. Entweder es würden mehr Wetterschläge hergelockt, oder die Gewitter mit ihren wohlthätigen Folgen würden dadurch verschluckt. Ja alle ungewöhnliche Witterung, Dürre oder Regen, Hitze oder Kälte, auch beides mit einander in einem Aufsatze, nebst misgerathenen Früchten, ist den Ableitern zugeschrieben worden, und dieses sogar an Orten, wo im ganzen Lande wohl kaum noch ein Dutzend Ableiter errichtet waren.

Wenn man endlich die Art und Weise betrachtet, wie der Ausbruch eines Blitzes durch diese oder jene Beschaffenheit oder Gestalt eines Gegenstandes erleichtert und befördert wird, so erhellet klärlich, daß der Strahl dadurch nur auf diesen bestimmten Fleck, wo er die erleichterte Bahn findet, keinesweges aber daneben auf eine andere Stelle zu fallen veranlasset werden kann. Daher die Besorgniß der Nachbaren, daß ein Ableiter ihnen den Schlag zuziehen mögte, ganz ungegründet ist. Vielmehr müßte der Ableiter, wenn er der Wolke eher in den Weg käme, den Blitz auffangen, und so lange sich darin noch keine neue Kraft gesammelt hat, den weiter hin gelegenen Gegenständen Verschonung bewirken: ja, wenn er nur einem andern getroffenen Gegenstande nahe genug wäre, den Strahl von jenem ab und nach sich her locken, wie solches in dem (§. 22.) angeführten Falle bey einer obgleich unvollkommenen metallenen Leitung am nachbarlichen Hause geschahe. — Daß übrigens die scharf zugespitzten Auffangungsstangen, wenn ihrer auch viele neben einander wären, (§. 14.) gar nicht vermögend sind, die ganze Elektrizität der Wetterwolken gemählig in der Stille einzusaugen, und also die wohlthätige Erschütterung und Veränderung des Luftkreises, welche durch die Wetterschläge geschehet, abzuwenden, wird unten (§. 104.) gezeigt werden.

§. 88.

Grade der Leitungs-Fähigkeit.

Was den Einfluß der Materie eines Gegenstandes auf den Blitz betrifft, so zeigt sich auch in dem Fortgange seiner Bahn, der Vorzug aller vesten Körper vor der freien Luft, indem der Strahl eher durch jene, auch mit Umwegen, als durch einen etwas beträgtlichen Zwischenraum von Luft hinfährt. Ferner scheint er grünende Bäume dem Mauerwerke vorzuziehen. Feuchten Körpern folgt er eher als trocknen: doch ist die Feuchtigkeit nur ein schlechter Leiter, indem wir oftmals bemerken, daß alle Befeuchtung vom Regen den Strahl nicht vom Eindringen in Holz oder Mauren abhält. Er verläßt aber Mauerwerk, Holz, auch grünende Bäume und Kleidungs-Stücke, wenn sie gleich vom Regen durchnetzt sind, um an der Oberfläche eines menschlichen Körpers herabzufahren; und ein Baum, an welchem ein Mensch steht, scheint vor andern getroffen zu werden. Endlich zieht er alle Metalle jedem andern Körper merklich vor. Ich sage, — alle Metalle, denn obgleich die elektrischen Versuche noch einigen Unterschied unter dem Grade der Leitung an verschiedenen Metallen zeigen, so ist doch dieser, bey der Gewalt des Blitzes und in Vergleichung mit andern Körpern, nur unbeträgtlich, da wir sehen, daß die Leitung eines jeden Metalles zureichend ist, ihn von Beschädigung aller andern anliegenden Körper abzuhalten, welches auch an bleiernen senkrechten oder wagerechten angenagelten Streifen wahrgenommen

genommen wird, da doch sonst das Bley unter den Metallen das geringste Leitungs-Vermögen zeigt. Hiezu kommt noch der besondere Vortheil, daß die zur Leitung dienende Strecke Metall, wenn sie nur nicht von gar zu schmalem Umfange ist, von dem durchfahrenden Wetterschlage nicht beschädigt wird; und wenn sie so schmahl oder dünne ist, daß sie den Strahl nicht ohne eigene Zerstöhrung leiten kann, und also davon zersprengt oder zerschmolzen wird, wie z. B. Metall-Dräthe oder Vergoldungs-Leisten, der Blitz ihr doch dergestalt folget, daß die angrenzenden Körper nicht dadurch verletzt werden, [45]) es sey denn, daß er durch die nahe Anlockung einer andern metallenen Leitung bewogen werde, durch jene andere Körper durchzubrechen, um letztere zu erreichen (davon unten §. 90.)

§. 89.

Lenkung des Strahls in seiner ganzen Bahn.

Hiernach lassen sich nun die verschiedenen Fälle in der Bahn des Blitzes betrachten; wie er sich hie oder dorthin lenket, wo der Strahl mit Gewalt durchbricht, wo er einer metallenen Leitung, ohne abzuweichen, folgt, wo er davon abspringt, wo er sich in Nebenzweige theilet. — Ohne Zweifel folgt er der Bahn, wo er den wenigsten Widerstand antrifft. Daher nimmt er nicht immer den nächsten, sondern den leichtesten Weg zur Erde, und es kann, welches wohl

45) Oben §. 28 und Vor. Abh. Erf. 62. 107. 108. So geschahe es auch bey den auseinander gesprengten Blechstreifen oben §. 26.

zu merken ist, nicht durch einzelne Stellen, wo sich bessere Leiter befinden, sondern nur durch die Beschaffenheit im ganzen Zwischenraume, welchen er bis zur Gegen-Elektrizität, als seinem Ziele, zu durchlaufen hat, der Vorzug dieser oder jener Bahn bestimmt werden. Aus dem gegenseitigen Drange zwischen der Wetterwolke und der Erde, welcher vor dem Durchbruche hergeht, läßt sich nämlich begreifen, wie diese gleichsam gewählte Bahn des Blitzes, nach der bequemsten Leitung, schon von oben bis unten, als vorgezeichnet, da liegt, und wie seine Fahrt in einem Gebäude vom Anfange bis zum Ende darnach gelenkt werde. Es veranlasset also ein oben auf dem Gebäude befindliches einzelnes Metall noch nicht, daß diese Stelle vorzüglich getroffen werde, wenn von dort bis zur Erde mehr Widerstand als an andern Enden angetroffen würde. Dahingegen, wenn der Blitz auch auswärts nach oben kein Metall vorfindet, so schlägt er doch da hin, wo sich ihm inwendig die bequemste Strecke zur Leitung darbietet. (§. 30.) Er braucht nämlich das Metall nicht frey im Gesichte zu haben, und die vesten widerstehenden Körper hindern ihn ja noch weniger als die Luft, auf einen Leiter zu zufahren. Wenn sich also jenseits eines widerstehenden Körpers ein bequemer Leiter befindet, so dringt der Strahl mit Gewalt durch jene auf diesen zu. Eben so spüret der Blitz auch in seinem fernern Wege diejenigen Metalle auf, welche ihm zur Leitung dienen können, und bahnt sich seinen Weg dahin mit Zerstörung der zwischenliegenden Theile.

§. 90.

§. 90.

Wann der Blitz von einer Metallstrecke abweiche.

Hat der Blitz einmal eine zureichende, und bis zur Erde herabführende Strecke von Metall erreichet, so hält er sich daran, und folgt derselben, auch durch allerley Umwege, bis unten hin, ohne davon abzuweichen, und so, daß er weder andere zerstreute Metalle mit ergreift, noch an den anliegenden Theilen oder am Grunde des Gebäudes einen Schaden verursachet.

Er verläßt eine zusammenhängende Strecke Metall nur da, wo er einen leichtern Weg zur Erde antrift. Dieses kann geschehen 1) wenn das übrige Ende einer solchen Strecke ihn nicht bis zur Erde, sondern in die freie Luft führen würde. Da macht er an der zunächst angrenzenden Stelle einen Absprung, um lieber durch veste, also weniger widerstehende Körper, zu seinem Ziele zu gelangen. So verläßt er das abstehende Ende der Regenröhren oder Drachenköpfe, da, wo sie am Gebäude bevestigt sind. — 2) Wenn die Umwege gar zu weit wären, und er in der Nähe zu einer bessern oder kürzern Leitung gelangen könnte. Der Blitz findet nämlich auch selbst in den Metallen doch noch einigen Widerstand, und so geringe dieser auch seyn mag, so kann er doch durch die Länge der Strecke beträgtlich werden. Wenn er also mehr beträgt, als der Widerstand in einem kleinen Zwischenraume, durch welchen der Strahl zu einer bequemern Leitung gelangen könnte, so muß er diesen Weg,

es sey ein Sprung durch die Luft, oder ein Durchbruch durch einen andern Körper, vorziehen. [46]) — 3) Wenn der Umfang des Leiters zu geringe, und dabey ein anderer, reichlicherer in der Nähe anzutreffen ist. [47]) In diesem Falle ist es, vermuthlich, doch nur eine Theilung des Strahls, davon die erste Metallstrecke, wenn sie nur gleichfalls bis zur Erde herabgeht, noch so viel, als sie fassen kann, behalten wird. — 4) Wenn eine Strecke Metall den Strahl nicht weit herunter, sondern am Ende auf widerstehende Körper führen würde, und eine andere, wenn gleich noch unvollkommene oder unterbrochene Leitung ihn beträgtlich tiefer bringen kann; so verläßt er jenes, wenn gleich reichliches Metall, auch mitten in einem, es sey wagerechten oder senkrechten Zusammenhange, da wo er den leichtesten Uebersprung oder Durchbruch zu dem andern Wege machen kann — Dieser Fall hat einige Beobachter irre gemacht. Der Strahl, heißt es, verließ eine Strecke Metall, an welcher er doch noch weiter hätte hinfahren können. Es kömmt aber hier nicht auf das weiter an, sondern auf das leichter zum Ziele kommen, wohin der Blitz vom Anfange bis zum Ende strebet. — Ich will es noch durch einen elektrischen Versuch erläutern. Man schneide einen Streifen vergoldetes Papier

[46]) Eben dieses hat Priestley bey der Elektrizität durch den Versuch mit einem krumm gebogenen Drath gezeigt, dessen Schenkel so nahe an einander kamen, daß der Schlag überspringen konnte.

[47]) Wie bey Ravens Ableitung, Vor. Abh. Erf. 138.

so aus, daß verschiedene Enden davon wagerecht oder senkrecht abstehen. (T. IX. f. 1.) Dieses bedecke man an der vergoldeten Seite mit einem Blatte weiß Papier, oder mit weißer Leinewand, und lege es zusammen zwischen zwey Glasplatten, oder glasurte irdene Platten, und laße sodann den Schlag einer elektrischen Ladung von einem Ende zum andern durchfahren. (a — x) Das angeschwärzte Gold, und die schwarze Spur auf dem Papier, oder auf der Leinewand wird zeigen, daß der Schlag nicht zu den blinden abstehenden Enden hinaus, sondern mit Umwegen nur der Bahn nachgefahren sey, die ihn zur Gegen-Elektrizität, als seinem Ziele, führte, und daß er quer über andere Streifen hin gegangen sey, ohne sie durchaus anzugreifen. Eben dieser Versuch kann auch zeigen, daß die Bahn einerley sey, der Schlag mag von der negativen oder von der positiven Seite der geladenen Flasche her geleitet werden — So wird also auch der Blitz (z. B. T. IX. fig. 2.) weder in der Strecke a, b, c bis c, noch in der Strecke d, g, bis g fortlaufen: und er wird über die Strecken m, n, und h, k, nur quer hinstreichen (Erf. §. 13.) um zu seinem Ziele in x zu gelangen: und dieses eben sowohl, man mag setzen, daß er von oben aus einer positiven Wolke, oder von unten zu einer negativen Wolke gefahren sey. Die Gewalt des Blitzes macht auch, daß er dabey kleine Zwischenräume, (wie bey b, d. und bey f.) leicht durchbricht, um seine Bahn in der fernern Leitung fortzusetzen. Ein solcher Absprung und Durchbruch hat wiederum Bedenken verursachet. Der Strahl,

sagt

sagt man, habe eine Strecke Metall verlassen und sey auf andere Körper zugesprungen. Niemals habe ich aber gefunden, daß der Blitz von irgend einer Strecke Metall, auch vom Bley, ob es gleich schlechter als andere leitet, oder von einem im Umfange unzureichenden Metalle ab, auf nasses Holz oder andere nicht metallische Körper zugefahren sey, ausser da, wo ihm jene Strecke, entweder keine weitere Leitung zum Ziele darbot, oder wo er mittelst des Durchbruchs zu einer andern bequemer leitenden Strecke Metall gelangen konnte, welches also keine Ausnahme von dem allgemeinen Gesetze giebt. — Alsdann aber verläßt der Strahl auch ein reichliches und zusammenhängendes Metall, wenn die weitere Strecke desselben ihn nicht so weit als eine andere herunterführen würde, wenn gleich die letztere von viel geringerm Umfange wäre. Er weicht z. B. von einem kupfernen Thurmdache, dessen Rand nach unten nur auf die Mauer, oder desgleichen unbequeme Körper hinführen würde, mitten ab, um etwa auf eine Stange, oder dünnen, aber weit herunterreichenden Eisendrath zuzuspringen, und dieses sogar mit einem Sprunge oder Durchbruche durch widerstehende Körper. [48]) Es ist also, bey Vergleichung zweier Körper, wenn man den Grad ihrer Fähigkeit zur Leitung bestimmen will, wohl darauf zu achten, ob auch in vorkommenden Falle die übrigen Umstände im ganzen Wege des Blitzes einerley gewesen sind, daß nämlich der eine den Strahl eben so wohl zur Erde, oder

doch

[48]) Erf. §. 12. und Vor. Abh. S. 61. Erf. 23.

doch eine eben so weite Strecke niederwärts geführt haben würde als der andere, oder daß der Blitz, wenn keiner von beiden Körpern völlig zur Erde herabreichte, auf dem einen Wege nachher nicht mehrern Widerstand als auf dem andern zu überwinden gehabt haben würde. So kann nämlich auch ein geringerer Leiter vor einem andern, an sich bessern, der aber nicht so wohl zum Ziele führte, den Vorzug haben, und z. B. der Strahl am menschlichen Körper, mit Vorbeygehung einiger Metalle, die sich ausser seiner Bahn befanden, seinen Weg fortsetzen. [49]) Aus allen diesen Umständen ergiebt es sich denn um desto mehr, daß der Blitz nicht veranlasset wird, von einer vorzüglichen, d. i. zusammenhängenden und zur Erde führenden Leitung, auf abgesonderte, mit widerstehende Korper umgebene Stücke Metall, die ihm keine bequeme Bahn darbieten können, abzuspringen.

§. 91.

Wie die Theilung eines Strahls veranlasset werde.

Eine Theilung des Blitzes in mehrere Strahlen kann unter verschiedenen Umständen entstehen. Als 1) wenn er keine vollständige Bahn durch gute Leiter von oben bis unten, sondern nur abgebrochene, oder nicht völlig zur Erde führende, und dagegen mehrere, zumahl ohngefähr gleich bequeme Strecken Metall im Wege findet, welches sowohl beym ersten Ausbruch aus der Wolke, [50]) als im fernern Wege sich

[49]) Erf. §. 63. und Vor. Abh. S. 111. 114.
[50]) Erf. §. 30. Vor. Abh. Erf. 117.

sich eräugnen kann. — 2) wenn zwar ein Leiter von oben bis unten da, aber nicht so zureichend ist, daß er eine genugsam leichte Durchfahrt, nach Verhältniß der Stärke des Strahls verstattet, und dabey andere Strecken Metall in der Nähe mit einem geringen Sprunge, oder Durchbruche, erreichet werden können — 3) Wenn er an dem Metalle, welches er oben ergriffen hat, mehr andere zusammenhängende oder nahe anstoßende, ziemlich weit herunterführende Strecken antrifft, in welche er sich zu vertheilen sucht. Es ist nämlich kein Ableiter, oder keine Strecke Metall so vollkommen durchlassend für den Wetterstrahl, daß er darin ganz keinen Widerstand fände. Wenn sich indessen nur keine andere herunter-leitende Strecke Metall in der Nähe befindet; so hindern widerstehende Körper genugsam, daß ein Nebenzweig von dem schon ergriffenen Leiter abspringe. Er folgt also selbst einem dünnen Metalldrathe oder einer bloßen Vergoldung, ohne sich auf abgesonderte viel stärkere Stücke Metall zu vertheilen. [51]) 4) Wo der Blitz seinen Weg durch schlechtere Leiter nehmen muß, da pflegt er sich zu zerstreuen. Daher die ausgebreitete Beschädigung in Gebäuden, wo wenige oder gar keine Strecken von Metall angetroffen werden: die Entzündung der Strohdächer von einem Ende zum andern, u. s. f. Finden sich dabey noch hie und da einzelne Stücke Metall, so werden diese Stellen vorzüglich ergriffen: der Strahl sammlet sich daran und zerstöhrt, zersprengt oder entzündet die zwischenliegenden Körper. Zuweilen aber nimmt

[51]) Erf. §. 22.

nimmt der Blitz in schlechtern Leitern nur einen desto weitern Umfang zu seiner Bahn, ohne sie dabey zu zerstöhren. So habe ich an einem Hause, welches vom Blitze getroffen war, beobachtet, daß zwar oben die Ecke des Giebels und Daches zerschlagen war; weiter unten aber nur Spuren an zerstreuten Metallen, angeschmolzenes Bley an Fenstern, und dergleichen sich zeigten, ohne daß etwas dazwischen verletzt war, wo der Blitz an der Giebelwand eine ausgebreitete Bahn genommen hatte. Daher kann man auch nicht allemal das Ende der Bahn entdecken, wo sich zu unterst an einem Gebäude kein Metall befindet, welches den Strahl anlocken und sammlen könnte.

§. 92.

Leitung des Blitzes längs einer Oberfläche.

Die Leitung des Blitzes über die Oberfläche der Körper ist noch besonders zu erörtern. — Daß der Blitz, oder der elektrische Schlag, überhaupt, und selbst an guten Leitern die Oberfläche der Körper suche, und sich daran ergieße, wenn der Leiter unzureichend gewesen ist, zeigen die alsdann sich äussernde Flamme, Platzung und Versehrung. Es wird nämlich, nach Verhältniß der überwiegenden Stärke des Strahls, die Oberfläche entweder bloß bezeichnet (blau angelaufen) vom Roste entblößt, oder mehr oder weniger tief angeschmolzen, oder es wird ein dünner Metalldrath in Kugeln zerschmolzen, oder gar in Dunst zerstäubet. Ein Streifen von Vergoldung, der viel weniger Inhalt hat,

wird, wenn nur die Oberfläche frey liegt, doch nicht so ganz zerstöhret. [52])

Hier aber will ich nicht von einer solchen Ergiessung des Ueberflusses [52b.]) reden, sondern eigentlich die nicht genug beachtete Leitung an der Oberfläche in Erwägung ziehen, welche sich sowohl an schlechten Leitern, oder widerstehenden flüssigen oder vesten Körpern, als an guten Leitern zeigt [53]) so, daß der Strahl an ihrer Oberfläche haftend einher fährt, und, wiewohl mit erschütternder Luft-platzung, doch ohne in den Körper hinein zu dringen, eine weitere Strecke daran fortgeleitet wird, als er sonst durch die freie Luft hätte dringen können. — Besonders hat sich diese Eigenschaft des Blitzes mit Verschonung des unterliegenden Holzes, an Uebermahlungen mit Oehlfarbe, und an einem Anstriche mit Theer und Kienruß gezeigt. [53b.]) Der Strahl sammlet sich indessen, auch unter der Uebermahlnng, an Metallen, wie die

daselbst

[52]) Eine $9\frac{1}{2}$ Zoll breite Leiste von falscher Vergoldung, ward zum Theil nur an den Fugen, Ritzen und Winkeln angeschwärzt. Vor. Abhandl. Erf. 62. S. 135 — Bekanntlich ist auch die Fähigkeit zur Fassung einer elektrischen Ladung, nicht nach Verhältniß des Inhalts, oder der Dicke, sondern der Oberfläche des Metalles zu schätzen. Darauf wollte ich mich aber hier nicht berufen, weil eine solche Anhäufung der Elektrizität nicht in allen Stücken mit ihrem Durchbruche überein kommt.

[52b.]) Davon Vor. Abh. §. 186. u. f.

[53]) Davon Vor. Abh. §. 53. und Erläuterungen aus elektrischen Versuchen §. 189 — 191 nachzusehen.

[53b.]) Daselbst, und oben Erf. §. 40 41.

daselbst angeschwärzte Spuren und zuweilen die abgelösete Uebermahlung zeigen, jedoch so, daß er sowohl das Metall selbst, als die anzrenzenden Körper weniger angreift: [54]) auch springt er von der Uebermahlung auf nahe gelegene Metalle und auch auf Menschen ab. (§. 40.) Wo aber kein Metall dabey befindlich ist, da kann die unmerkliche Verbreitung an einer solchen Oberfläche machen, daß man die Spur desselben verlieret und also nicht überall verfolgen kann, und daß er sich weiter umher erstreckt als sonst geschehen seyn würde. — Wenn der Strahl über die Oberfläche einer Glas=scheibe hinfährt, so werden davon zuweilen Splitter abgeschälet, [55]) wie solches sich auch bey einem elektrischen Schlage zeigt, den man über eine Scheibe Spiegelglases hinfahren läßt. [56])

[54]) Vor. Abh. Erf. 103. S. 245. Erf. 150. S. 411.

[55]) Wie in Vor. Abhandl. S. 510. — So hat Herr Hofrath Ebell eine Fensterscheibe, aus einem Hause nahe bey der Aegidienkirche in Hannover, bewahrt, in welcher ein Blitzstrahl eine laubförmige Vertiefung nachgelassen hat. Hannöv. Magaz. 1781. S. 1280. Not. l. — "In einem Hause zu Paris ward 1779 d. 21sten July an einem Spiegel über dem Kamin vom Blitze ein Theil der Vergoldung des Rahmen verletzt, und an der untern Ecke des Glases, wie auch ein paar Zoll höher, nahe am Rahmen, eine Absplitterung und Aushölung, etwa einer Linie tief, und einen Zoll im Durchmesser, ohne Anschmelzung, verursachet (excavation, uniquement par exfoliation.) An dem schräge gegenüber stehenden obern Winkel ward die Folie an zweien Stellen abgestreift.„ Hist. de la Soc. roy. de Med. 1777 78. p. 321. par Mr. *Dantie.*

[56]) Vor. Abh. 167. Erf. S. 606.

§. 93.
Leitung am menschlichen Körper.

Die Art und Weise, wie Menschen vom Blitze verletzt oder getödtet werden, verdient auch um deswegen eine besondere und genaue Untersuchung, weil wir daraus theils Vorsichtsregeln, theils Hoffnung und Anleitung zur Hülfe schöpfen können.

Der Fälle, da Menschen vom Blitze getroffen, verletzt oder getödtet worden, sind doch nur so viele aufgezeichnet, [57]) daß man bey ernstlichem Nachspüren wohl entdecken könnte, welchen Weg der Strahl genommen, und mit welcher Ergiessung durch oder über andere Körper sich eine Aehnlichkeit dabey finde.

Ehedem war kein Zweifel, daß der Blitz wirklich in den Körper hinein dränge und durchhin führe: vornehmlich sollte er die Knochen zerschmettern. Nachmals ward aus Betrachtung der Elektrizität gemuthmaßet, daß er durch die Flüssigkeiten seine Leitung fände, und endlich die Lehrmeinung geäussert, daß, weil die Nervenwirkung mit der Elektrizität eine besondere Gemeinschaft zu haben und die Nerven vorzügliche Leiter zu seyn schienen, der Strahl durch dieselben seine Bahn nehmen müsse.

Nach Vergleichung und Erwägung vieler zuverlässiger Wahrnehmungen habe ich geglaubt, anders urtheilen zu dürfen, daß nämlich der Strahl an der Oberfläche des menschlichen

[57]) Deren ich nur einige der merkwürdigsten oben (§. 55 — 67.) und in voriger Abhandlung angeführt habe.

lichen und thierischen Körpers herab fahre und meistens nur durch Erschütterung der Nerven die Betäubung oder den Tod verursache [58]). Dieses Urtheil habe ich auch nachmals noch durch mehrere Wahrnehmungen bestätigt gefunden, [59]) welches ich, da es noch von geschickten Männern in Zweifel gezogen wird, hier näher erörtern will.

1) Allenthalben zeigten sich also fleckweise und strichweise Versengungen an der Oberfläche der Haut, und an der innern Seite der Bekleidung, welche den Weg des Blitzes bezeichneten.

2) Die Bahn war weder nach der Lage der Knochen, noch nach dem Laufe der Adern, oder der Saug-adern, oder der Nerven; sondern, bey einiger unordentlichen Ausbreitung und Zertheilung, im Ganzen von der Stelle des Zusprunges zum Absprunge, entweder zur Erde, oder zu einem ableitenden Metalle hin gerichtet.

3) Außer den Stellen des Zu- und Absprunges, wie bey andern Körpern, waren meistens die Verletzungen am stärksten, wo die freie Ausbreitung der Flamme unter der Kleidung am meisten gehindert worden. Die Kleider wur-

[58]) Vor. Abhandl. §. 62 — 66. 68 — 74.

[59]) Darunter habe ich auch einige von solchen Beobachtern angeführt, die selbst noch ein Eindringen des Blitzes in den Körper behaupten, wenn gleich ihre eigene Erzählung gerade das Gegentheil erweiset — Mehrere anzuführen, würde überflüssig gewesen seyn, da alle genau beschriebene, die mir bekannt geworden sind, in den Umständen, darauf ich hier sehe, überein kommen.

den nicht nur an den Stellen des Zu- und Absprunges durchbohret, sondern auch durch die Platzung abwärts zersprengt, und dieses zuweilen über den ganzen Körper, ohne daß derselbe sonderlich versehrt worden.

4) Der Grad einer Verletzung war abnehmend von aussen nach innen: nicht umgekehrt. Zuweilen wurden nur die Haare angesengt: dann die Oberhaut, weiter die Haut, endlich auch einige darunter liegende Theile, durch die Flamme verletzt. Bey dem Prediger in Kiel [60]) waren es auch doch nur die nahe unter der Oberfläche gelegenen, und die äussern hatten daselbst doch mehr gelitten, als das Innere.

5) Die öftere Wiederherstellung der vom Blitze schwehr getroffenen Menschen läßt sich nicht erklären, wenn der Strahl wirklich durch die innern Theile hingefahren wäre. [61])

6) Wenn gleich auch die von der Haut bedeckten Theile verletzt worden, Blut-Ergiessungen entstanden, und selbst Knochen

[60]) Vor. Abh. Erf. 50.

[61]) So auch die Wirkung elektrischer Schläge auf Thiere — Herr von Saussure erzählt, daß er einem königlichen Adler einen Schlag von einer sehr großen geladenen Flasche vom Kopfe bis zu den Füßen herab habe fahren lassen. Dieser fiel zwar als tod nieder, so, daß sein Kopf ganz schlaff vom Tische herunter hing: aber er erholte sich auf einmal wieder und schlug gewaltig um sich. Zwey andere gleiche Schläge hatten denselben Erfolg. So hätten sich auch große Hühner vom elektrischen Schlage völlig erholet Anmerk. zu Lanteires Essay sur le tonnere. not. 11.

Knochen zerbrochen worden; so zeigte es sich doch, daß dieses nur durch den äussern Stoß des Anfalles vom Blitze, (dabey die Platzung auch Stangen krumm biegt, Beulen in hohle Metalle eindruckt, schwere Körper aus dem Wege wirft) und nicht durch einen einwärts dringenden Strahl verursachet worden, da vielmehr die innern zärtern Theile unverletzt geblieben. Bey dem Falle (oben §. 62.) wo nicht allein das Trommelfell im Ohre zerrissen, sondern auch durchgehende Spalten im Hirnschädel entstanden, und wo sowohl oberhalb des Schädels unter der Haut, als unterhalb desselben, theils über, theils unter der harten Hirnhaut ausgetretenes Blut vorhanden war, fand sich doch weder die Haut, selbst da wo die verletzten Stellen darunter lagen, noch die harte Hirnhaut durchbohret, und das Gehirn selbst sowohl als die in der Brust und im Bauche gelegenen Eingeweide waren unverletzt. Auch zeigten die übrigen Spuren bey diesem sowohl, als bey den andern Getroffenen, klärlich das Herabstreifen des Strahls an der Oberfläche der Haut. [62]) Daß zuweilen Blut-ergiessungen durch

[62]) Ich muß hiebey erinnern, daß nur die genau bemerkten Fälle den Ausschlag bey unserm Urtheile geben sollten. Auf andere kann man sich nicht verlassen — In den Act. Acad. Theod. Pal. T. IV. p. 40. wird z. B. erzählt — „Da man ein Pferd öffnete, welches 1769 in dem Marstalle zu Schwezingen vom Blitz erschlagen worden, fand man das Fleisch so sauber vom Rückgrate abgelöset, als wenn es mit dem feinsten Federmesser geschehen wäre.„ — Aber: wer hat es beobachtet? War dies nur an der

dem äussern Stoß der Platzung, wie durch Quetschungen, entstehen können, ist leicht zu erachten: und so kann auch der Luft-druck auf die Lunge den Umlauf des Blutes plötzlich so hemmen, daß es einen Drang auf die Gefäße äussert, Beklemmung der Brust verursachet, oder sogar entweder im Gehirn, oder sonst durchbricht, ja selbst die Herzens-vorkammern zersprengen kann. [63]) Merkwürdig ist indessen, daß, wo auch Wunden in der Haut verursachet worden [64]) und also der Strahl offenen Zugang zu den Blutgefäßen fand, er dennoch nicht durch dieselben fortgefahren ist, sondern seine Bahn, wie sonst, aussen herab verfolgt hat. — Ich muß aber erinnern, daß Verletzungen, welche durch den Druck und das Anreiben eines anliegenden Metalles, oder durch das Absprengen eines Schuhes, u. s. w. oder auch durch umhergeflogene Splitter äußerer Körper, verursachet seyn können, von Wunden, die der Strahl selbst gewirkt hätte, wohl zu unterscheiden sind. — Alle Umstände kommen also mit einer Leitung an der Oberfläche überein: [65]) denn eben dabey äußert sich Flamme und Platzung mit einer starken Erschütterung der untergelegenen Theile, jedoch so, daß der Strahl von dem eigentlichen Eindringen in dieselben abgehalten

Stelle des Zusprunges vom Strahle, oder wie weit erstreckte es sich? Wie waren die übrigen Spuren der Verletzung beschaffen? u. s. w.

[63]) Wie bey den Pferden, Vor. Abh. Zus. S. LI.

[64]) Wie Erf. §. 57. 60.

[65]) Davon oben §. 92.

gehalten wird. Die Spur des Strahls zeigt sich am menschlichen Körper auch eben wie bey einer Uebermahlung auf Holz, nur daß diese bloß angeschwärzt, die Haut aber meistens versengt wird, wiewohl sich auch daran zuweilen nur eine Anschwärzung äußert, und nicht der Zu- und Absprung allein, sondern der ganze Weg, wenn gleich der Strahl auf Kopf oder Schultern zugefahren und erst bey den Fußsohlen, mit Zersprengung der Schuhe, abgesprungen war, ist mehr oder weniger an der Oberfläche bezeichnet.

§. 94.

"Zugegeben, (sagt man,) daß der Blitz oft an der Oberfläche des Körpers herabfahre, so wäre doch damit nicht erwiesen, daß er bloß an der Oberfläche herab, und nie, wenigstens zum Theil, durch den Körper selbst durchfahre. Metall giebt auch in seiner Oberfläche einen Leiter ab: aber es leitet auch durch seinen ganzen Inhalt. Dies könnte denn auch der Fall bey dem thierischen Körper seyn, der nächst dem Metalle der bequemste Leiter ist."

Was die erste Voraussetzung betrifft, daß der Strahl zuweilen in den Körper hineindringe, zuweilen aber nur auswärts herabfahre, so müßte sich doch ein merklicher Unterschied in den Spuren zeigen. Aber nein: allemal fand man bey den heftigen tödtenden Schlägen sowohl als bey den geringen die Haut versengt, die innern Theile hingegen unzersprengt.

Setzt man aber, der Blitz dringe zum Theil auswärts herab, und zum Theil fahre er innerlich durch den Körper

hin

hin, so müßte dabey entweder eine Theilung, oder eine Ergiessung eines Ueberflusses vorgehen. — In jenem Falle müßte ein Zweig eines Strahls, wenn dieser durchdrünge, gleichwohl auch, wo nicht seinen ganzen innern Weg, doch wenigstens die Stellen seines Ein- und Ausfahrens bezeichnen. So werden ja nicht nur, auch bey getheilten Strahlen, die Kleider durchbohret; sondern auch eine Platte Metall, durch welche der Strahl quer durchfährt, wird durchlöchert.[66]) Und doch wird weder beym Zusprunge noch beym Absprunge die Haut durchbohret. Bey lezterm ist es besonders merkwürdig, wenn der Strahl durch ein Metall abgelockt wird, wo er sich doch wieder samlet, und auf einer Stelle Würkung äussert. Stärker ist zwar die Verletzung an solchen Stellen, wie auch bey jedem andern Körper, wo der Strahl einen Sprung macht, aber keine Spur, daß er nach innen hinein, oder von innen herausgedrungen sey. Es ist vielmehr eine Versengung, die nach innen hin geringer wird; folglich durch den Funken entstanden ist, welcher nur ausserhalb, bey dem Sprunge des Strahls, durch die Widerstehende Luft und Kleider, erzeugt worden.

Nun erwäge man den Zustand der innern Theile bey Erschlagenen, welche doch vornehmlich die Spuren der Durchfahrt vom Blitze zeigen müßten. Knochen findet man zwar zu-

[66]) Prießley bemerkt, daß ein elektrischer über das Wasser, oder Weingeist, hingeleiteter Strahl, wenn er hinein drang, die Oberfläche verließ und seinen Ein- und Ausgang deutlich bezeichnete. Gesch. der Elektr. P. VIII sect. 11.

zuweilen vom ersten Anfalle des Blitzes zerbrochen, geborsten; aber nicht durchbohret, zersprengt, wie am Holze geschieht, wenn der Strahl eindringt. Auch müßte, wenn der Blitz durch sie hingefahren wäre, eben eine solche Verletzung bey dem Ausbruche als beym Einfahren, z. B. eben so an den Knochen des Fußes, als am Hirnschädel, sichtbar seyn. Die alte unbeglaubte Geschichte der 1718 zu Pritschwalk erschlagenen Schafe, an welchen alle Knochen zersplittert und im Fleische zerstreuet gewesen seyn sollen, müßte man doch, da dergleichen durch keine neuere, genau beobachtete Erfahrung bestättigt wird, nicht wieder anführen. [67])

Führe

[67]) Ich sage abermals, (wie Not. 62.) genau beobachtete. Denn, so sind zwar im Gothaischen Magaz. für Physik, II. B. 4. St. S. 159. u. f. ein paar Fälle von guter Hand eingeschickt: aber die Herren Einsender haben sie nicht als eigene oder zuverlässige Beobachtung bezeuget — "Zu Barnaul traf 1782 in der Johannisnacht ein Blitz zwey Frauen, die neben einander stunden. Die eine bekam einen rothen Strich über den ganzen Leib: die andere, welche sich am Ende ihrer Schwangerschaft befand, wurde betäubet und ihre Kleider angezündet, so, daß sie am Leibe und an der Brust stark verbrannt ward, ehe man sie entkleiden konnte. Diese bekam ein heftiges Fieber und gebahr nach einigen Tagen etn völlig zeitiges Kind. Das Gesicht desselben hatte ein apoplektisches Ansehen: die Haut auf dem Kopfe war schon behaart und völlig ganz: der Knochen in der Stirn und der ganze Hirnschädel bis ins Genick war in kleine Brocken zerschmettert: die Haut vorn vom Leibe und den Beinen abgezogen und hing nur unten vest: hinten war die Haut auch ganz. Die Mutter war, ausser was der Brand verursachet hatte, ganz unverletzt,

Führe der Blitz durch die Adern, wie wär es möglich, daß diese nicht dadurch zersprenget, und alle Flüssigkeit umher versprützet würde? Flüssigkeiten sind doch nur mittelmässige

letzt, und ward völlig wieder hergestellt.„ — Sollte hier der Blitz, ohne äussere sowohl als innere Theile der Mutter zu verletzen, so zu dem Kinde haben hinein dringen können, daß er Knochen zerschmetterte? Bey genauer Nachforschung, denke ich, würde man gefunden haben, daß das Kind, von der Erschütterung oder vom Schrecken der Mutter, gestorben war: daß daher nach einigen (es steht nicht — wie viel?) Tagen die Haut (soll wohl heißen Oberhaut) schon, wie gewöhnlich, abgesondert, und die Knochen der Hirnschädel los geworden. Der, oder diejenige, welche nun dieses durch die noch ganze Haut fühlte, und nicht wuste, daß der Schädel am Kinde, und auch das Stirnblatt, noch nicht in eins zusammengewachsen sind, meinte also, mit Zuziehung des Vorurtheils, die Knochen wären vom Blitze zerbrochen, und in weiterer Erzählung hieß es dann, sie wären in kleine Brocken zerschmettert — "Eben daselbst, schreibt man, schlug der Blitz vor 6 Jahren einen Kaufmann tod. Es fand sich in dessen Hut ein rundes Loch, einen Rubel groß, ausgezackt, und ein anderes oben in der Stirn, wo das Gehirn ausgetreten war. Auf der Brust hatte er vier rothe Streifen, und die Stiefel waren in kleine Fetzen zerrissen, welche umher zerstreuet lagen.„ — Die Spur am Leibe und an den Stiefeln zeigt doch ein gewöhnliches Herfahren des Strahls an der Oberfläche. Die Umstände des Loches in der Stirne hätten also wohl genauer beschrieben und aufgezeichnet werden müssen, wenn man nach 6 Jahren sich noch darauf verlassen wollte — Genug: ich hoffe, künftige Beobachter auf die Untersuchung solcher Fälle aufmerksamer gemacht zu haben.

mässige Leiter, und auch ein mässiger elektrischer Schlag zersprengt schon Glasröhren, wenn er durch das darin enthaltene Wasser geleitet werden soll. Die Adern bleiben aber voll, und wo es nicht der Luft-Druck auf die Lunge verursachet, unzerrissen. (§. 56. 62.) — "Da ich mich versichert hielte, sagt Landriani, daß die Ausleerung der Puls-Adern, welche wir gewöhnlicher Weise im thierischen Körper nach dem Tode antreffen, von der noch im Herzen und den Puls-Adern übrig gewesenen Reizbarkeit herrühre, so wollte ich den Zustand der Blutgefässe in denen untersuchen, die vom elektrischen Schlage getödtet worden. Dabey fand ich nun zur Bestätigung meiner Meinung, daß die Puls-Adern alsdann immer voll von Blut sind, und dieses auch noch viele Stunden nach dem Tode des Thieres. Es wird nämlich die Reizbarkeit, durch welche sonst das Blut herausgetrieben wird, durch den elektrischen Schlag gänzlich zerstöret. Das Thier stirbt also, so zu sagen, auf einmal in allen seinen Theilen, ohne daß irgend die Hauptgefässe zerrissen worden." [68])

§. 95.

Die Eigenschaft der Nerven und ihr Verhältniß zur Elektrizität erfodert indessen noch eine besondere Erwägung. — Neuere Beobachtungen über ein solches Verhältniß, welches man

[68]) *Landriani* dei conduttori elettrici, p. 30. (S. 26. der Uebersetz.) Man sehe hierüber, fügt er hinzu, die schönen Beobachtungen des Herrn Prof. Moscati: osservazioni ed esperienze sul sangue fluido e rappreso.

man die thierische Elektrizität benannt hat, haben vorzügliche Aufmerksamkeit erreget. Wenn nämlich an einem entblößten oder nur mit dünner Haut bedeckten Nerven ein Metall als Belegung angebracht, und davon eine Leitung zu einem andern Theile, besonders mittelst Metalles von verschiedner Art, veranstaltet wird; so äussern sich, ohne andern äussern Reiz, Würkungen, welche der verschiedenen Bestimmung der Nerven angemessen sind, Empfindung von Geschmack auf der Zunge, von Licht im Auge, und Erregung von Zukkungen in den Muskeln. Letztere erfolgen auch noch einige Zeit nach dem Tode des Thieres, (§. 69.) und bey zerstümmelten und abgesonderten Theilen des Körpers; wenn aber der Nerve unterbunden wird, lassen sie sich nicht erhalten. Eben dergleichen Muskelreiz wird nun auch, mittelst solcher Metall-belegungen, durch die eigentliche Elektrizität erregt, und zwar nicht allein durch einen sehr schwachen Funken, oder Entladungsschlag, sondern sogar durch die Zurücktretung der umher gedrängten Elektrizität, (§. 79.) wenn nämlich aus einem nahen elektrisirten Körper ein Funken gezogen wird, oder wenn sich eine Wetterwolke durch einen Blitz entladet. [70]). Diesemnach, und weil das dabey Würkende sich durch metallene Leiter führen, und an metallenen

[69]) Vergl. oben Erf. §. 68.

[70]) Man sehe von diesen Erscheinungen Galvani und anderer Abhandlungen über die thierische Elektrizität: Volta in den Philos. Trans. 1793. p. 10. Lichtenberg im Götting. Taschen-Calender 1794.

lenen Belegungen sammlen läßt, scheinen auch die oben erwähnten Wirkungen mit der Elektrizität Gemeinschaft zu haben, wiewohl sich nicht alles dabey nach den bekannten Gesetzen derselben erklären läßt.[71]) — Was aber hiebey auch für eine besondere Kraft oder Eigenschaft der Metalle zum Grunde liegen mag, so zeigen die Nerven ihrer Seits doch nur eine Empfänglichkeit für diesen Reiz, und daß sie dafür empfindlicher sind als sonst irgend ein bekannter Körper in der Natur, nicht aber, daß die Nervenkraft selbst, durch welche Empfindung oder Muskelbewegung gewirkt wird, Elektrizität sey.[72])

Merkwürdiger scheint in dieser Hinsicht die besondere Wirkung einiger Fische zu seyn, da sie durch eigene innere Kraft erregt wird und Nerven dabey ins Spiel kommen. Der Fisch äussert nämlich einen beträgtlichen, dem elektrischen ähnlichen Schlag auf andere ihn unmittelbar, oder mittelst Elektrizitäts-Leiter, Metall, Wasser, berührende Körper, und zwar willkührlich, und ohne selbst seine Mus-

keln

[71]) Z. B. daß bey der anscheinenden Gegen-Elektrizität doch durch alle ableitende Feuchtigkeiten kein Uebergang von dem einen Theile zum andern erhalten wird: daß eine Leitung durch Metalle verschiedener Art, wenn sie auch nur an verschiedenen Stellen desselben Nerven angebracht ist, eben die Zuckungen erreget: daß bey fortgesetzter Verbindung durch Metall die Wirkung, z. B. die Empfindung des Geschmacks fortwährt, u. s. f.

[72]) Wie auch Volta zu verstehen giebt, und besonders Lichtenberg am angef. Orte S. 185 bemerkt.

keln dabey zu zucken. Es haben aber diese Fische besondere, von andern unterschiedene Werkzeuge, in welchen die Erschütterungskraft steckt, welche aus unzähligen feinen aneinander-liegenden Blättchen bestehen. Eben zu diesen Werkzeugen gehen nun zwar besonders starke Nervenstämme, und dem Fische wird die Kraft benommen, wenn man diese Organe ausschneidet, oder nur den Theil, wo die Nerven eintreten, zerschneidet:[73]) aber auch dieses zeigt noch nicht an, daß die ursprüngliche elektrische Kraft in den Nerven selbst stecke, sondern nur, daß ihr Dienst erfodert werde, die Kraft und Wirkung jener besondern Organe willkührlich zu erregen.

Wir wollen nun die nähern Gründe für die elektrische Leitung der Nerven erwägen. Die Vermuthungen, daß die durchströhmende Elektrizität auf den menschlichen Körper einen besondern Einfluß haben sollte, darauf man schon Lehrgebäude von Krankheiten und deren Heilung, entweder durch positive oder durch negative Elektrizität, errichtet hatte, sind durch neuere Erfahrungen, die mit den stärksten Elektrisir-Maschinen

[73]) Man sehe z. B. vom Zitter-Rochen, Raja torpedo, Samml. zur Phys. u. Nat. Gesch. IV. B. S. 338. u. f. aus Spallanzani Mem. di matem. e di fisica T. II. und Philos. Trans. LXIII. p. 461 LXV, p. 1. und die Zergliederung desselben durch Hunter Vol. LXIII. p. 481. so wie vom Zitter-aale gymnotus electricus, Vol. LXV. p. 94. 102. und die Zergliederung p. 395.

schinen angestellt worden, nicht bestätigt.[74]) Wenn auch das bloße Ausströhmen der Elektrizität Bewegungen im Blute und verschiedene Ausleerungen verursacht hat,[75]) so konnte dieses schon durch den Reiz auf die Haut, beym Uebergange von dort in die Luft, geschehen. Gemeiniglich aber werden nicht einmal die Pulsschläge dadurch merklich vermehrt. Hiezu sowohl als zu andern Wirkungen wird das Auslocken eines Funken erfodert, und dabey ist es einerley, ob positive oder negative Elektrizität angewandt werde. Der Funken aber kann, wie jeder andere Reiz, z. B. von Brennesseln, damit man auch zuweilen Lähmungen geheilt hat, von aussen wirken, ohne daß etwas durch die innern Theile durchfährt. Was für Wirkung, Reizung, Bewegung, Erwärmung, Zerstöhrung, kann nicht die bloße, von aussen mitgetheilte Erschütterung im ganzen organischen Körper hervor bringen! Ein starker Knall tödtet ja sogar die thierische Frucht im Eye, welches doch weder vom Schrecken, noch von einer durchfahrenden Materie herrühren kann — Das Gefühl bey einer elektrischen Erschütterung, sowohl bey einzelnen, als bey mehrern sich anfassenden Personen, zeigt auch immer nur die Wirkung des Rückstoßes von aussen beym Uebersprunge

74) Van *Marum* descr. d'une grandemachine electrique. p. 96. Van *Trooſtwyk* et *Krayenhoff* Application de l'électricité p. 173. §. 19. p. 183. §. 26. so auch von den Gewächsen p. 136.

75) Wie Herr Mauduyt in den Mem. de la Societé roy. de Medecine Vol. II. ann. 1777. 78. p. 433 — 435 anführt.

sprunge von einem Körper zum andern. [76]) Es ist daher an den Enden am stärksten, und weniger, wenn man die Arme recht steif hält: daraus man siehet, daß es nur durch den Reiz der Muskeln, welcher die Gelenke zusammenstoßen macht, erregt wird. Stärkere Erschütterungen müssen freilich in der Mitte zusammen treffen und daher die Brust angreifen: dies beweiset aber kein inneres Durchfahren, weder durch die Knochen noch durch die Nerven — Es ist auch noch ein Unterschied unter der gemählig zugeführten, angehäuften, und der plötzlich einherfahrenden, zu ihrem Ziele eilenden Elektrizität zu bemerken, so, daß ein Körper jene einlassen, oder annehmen könnte, da er doch die bey einem Entladungsschlage einherfahrende nicht annähme. Im Durchfahren zur gegenseitigen Elektrizität verfolgt der elektrische Strahl nicht alle gute Leiter, die ihm im Wege liegen, oder verbreitet sich in ihnen. Ein Metall, darüber er hin fährt, wird dadurch nicht elektrisirt. Das Wasser ist auch ein ziemlich guter Leiter, und würde die gemählig mitgetheilte Elektrizität, z. B. vom Ausströhmen einer Spitze, überall annehmen: dennoch kann der Strahl eine Strecke weit über die Oberfläche hin fahren, ohne hinein zu dringen.

Hemmer will zwar die würkliche Durchleitung des Blitzes durch die Nerven aus einem elektrischen Versuche beweisen. — "Ich habe — sagt er — aus einer frisch getödteten Katze eine Blut- nnd Schlag-Ader, einen Muskel und einen Nerven her-

[76]) Wie schon Priestley bemerkt P. I. per. 10. sect. 6.

heraus geschnitten; diese Stücke mit Leinewand sauber abgetrocknet, und dadurch nach einander eine Flasche zu entladen versucht. Die Entladung ist durch die beiden ersten nur nach vielem und langem Zischen, durch den Muskel nach wenigerm, doch oft wiederholtem Zischen; durch den Nerven aber in einem Schlage, schnell und rasch, fast eben so, wie durch eine metallene Ruthe, geschehen.„ [77]) Ich weiß nicht, ob der Versuch von andern wiederhohlt worden, und ob auch Neben-Umstände dabey die Verschiedenheit bewürkt haben können. Aber, die Sache zugegeben, daß die Elektrizität, oder der Blitz, leicht durch einen Nerven hinfahren würde, wenn dieser die Bahn zum Ziele ausmachte, so giebt es doch in der Anwendung den wichtigen Unterschied, daß in besagtem Versuche der Nerve bloß und abgesondert da war, und der Schlag seinen Weg dadurch nehmen mußte. Hier ist aber die Frage, ob der Strahl bey unentblößten Nerven diesen Weg aufsuche und zu ihnen durchdringe; oder ob er an der Oberfläche des Körpers vorbey geleitet werde. Selbst von Metallen wird doch der Blitz, wenn er an der Oberfläche einen Anstrich von Kienruß und Theer oder Oehl-Farbe vorfindet, größtentheils abgehalten. (§. 92.)

§. 96.

Ich halte mich also an die wirkliche Erfahrung von Wetterschlägen, wo doch die grössere Kraft noch deutlichere Wirkungen, als bey unsern elektrischen Versuchen zeigen

77) Comment. Acad. Theod. Pal. Vol. 5. p. 156.

müßte. Nirgends aber finden wir eine Spur, daß er die Nerven, wie sonst andere gute Leiter, aufgesucht hätte, oder deren Lauffe und ihren Zweigen gefolgt wäre. Bey dem Mannheimer Soldaten (§. 60.) dessen Fall Hemmer selbst genau beschreibt, war ja der Strahl im Nacken, und also dicht am Rückenmarke, dem großen Nervenstamme, zugesprungen, hatte daselbst sogar eine Wunde verursacht: dennoch war er nicht durchgedrungen. Der Getroffene erhohlte sich bald von der Betäubung; die Spuren zeigten eine ganz andere Bahn, die Verletzungen waren nur oberflächig, und der Getroffene war in eilf Tagen völlig hergestellt. Ein Gleiches läßt sich in mehrern Erfahrungen wahrnehmen. — Könnte der Blitz so leicht und frey durch die Nerven, oder irgend innerliche Theile des Körpers fahren; so müßten sie nicht allein eben so gute Leiter als Metalle, sondern noch viel vorzüglicher seyn, welches doch der Erfahrung widerspricht, da der Blitz durch Metalle von jenen abgelocket wird. An Metallen aber, wenn sie auch von noch so weitem Umfange sind, z. B an kupfernen Thurm- und Kirchendächern, wird doch noch jederzeit beym Herabfahren des Blitzes eine Flamme erregt, und Metalle von wenigerm Umfange werden glühend oder geschmolzen. Was müßte denn dieses nicht an den zarten innern Theilen, was müßte es nicht an den Nerven besonders für Verletzung nachlassen? Wie fürchterlich müßte nicht vollends die Zerstöhrung der innern Theile seyn, wenn man voraussetzt, daß der Blitz nicht bloß zum Theil mit in den Körper hinein dringe, sondern

seinen eigentlichen Weg durch den Körper, und besonders durch die Nerven nähme, an der Oberfläche aber sich nur ein Ueberfluß ergösse. Ein Metalldrath wird, wie gesagt, von einem daran herfahrenden Blitze oder elektrischen Schlage zuerst an der Oberfläche angegriffen, tiefer und tiefer aber, im Verhältnisse, wie der Strahl zu dem Umfange des Metalles zu stark gewesen ist, so daß er endlich gar in Dunst zersprengt wird. Wenn aber der Drath auch nur wenig an der Oberfläche angegriffen wird, so daß er etwa davon blau anläuft, so wird er doch zugleich dabey durch und durch erhitzt und glühend, welches man bey elektrischen Versuchen im Dunkeln wahrnehmen kann. Nun stelle man sich einmal eine so starke Ergiessung des Blitzes durch die dem Angeben nach ihm zukommende Leitung der Nerven vor, daß der Ueberfluß desselben noch an der Oberfläche des Körpers merkliche Verbrennung verursachet! Wäre es möglich, daß dies zarte und empfindliche Gewebe dergleichen Durchströhmung und Erhitzung ohne gänzliche Zerstöhrung aushielte? Müßte nicht die Ergiessung der überflüssigen Elektrizität, wenn sie von den Nerven ausflösse, sich auch um die Nerven her am heftigsten zeigen, so wie ein durch den Blitz oder durch den elektrischen Schlag überhäufter Metalldrath doch gewiß die anliegenden nächsten Theile am ersten anbrennt. Aber, auch bey den Getödteten findet man nie die Nerven oder anliegenden Theile versengt. Dahingegen finden sich oft Haut-Versengungen, ohne daß einmal Betäubung oder sonderlicher innerer Schmerz dabey gewesen wärt.

wäre. Andere stärkere Verbrennungen vom Blitze sind auch, wenn nur der Kopf nicht zu stark verletzt worden, sehr vielmal, ohne tödtlich zu seyn, und folglich gewiß ohne Verletzung der zärtesten und zum Leben und Bestande alles Eingeweide nöthigsten Werkzeuge, nämlich der Nerven, vorgefallen — Der thierische Körper ist doch gewiß ein merklich schlechterer Leiter als Metall. Sollte sich denn keine Aeusserung einer stuffenweisen Unzureichendheit bey den vom Blitze Getroffenen zeigen? so, daß zwar durch einige Körper etwa ein schwacher oder schon getheilter Strahl ohne merkliche äussere und innere Verletzung hinführe, durch andere aber ein voller und starker Strahl mit mehr oder wenger innerer Zerstöhrung und Verbrennung dränge, bis sogar, wie beim Metalle, eine Zersprengung und Zerstäubung erfolgen müßte. Es kann ja selbst ein getheilter Strahl noch mehr als zwölf, [78]) ja vierzig Personen zugleich [79]) an der Oberfläche versengen: warum sollte denn nicht vom Blitze, wie doch von andern Ursachen geschiehet, [80]) im menschlichen Körper innerlich eine Verbrennung, oder eine Platzung entstehen?

§. 97.

Es bedarf auch, wie mich dünkt, keiner weitern Ursache als der besondern Erschütterung, um, wo auch kein Schä-

[78]) Vor. Abh. Erf. 52.

[79]) Daf. Erf. 74. Die Zahl ist in der Nachricht nicht obenhin, sondern mit ausdrücklicher Bemerkung der Verletzungen angegeben.

[80]) Daf. Erf. 77 — 82. und oben Erf. §. 70.

Schädel zerbrochen, keine Blutgefässe zersprengt worden, alle stuffenweisen Verletzungen, von der geringen Betäubung bis zum gänzlichen Erstarren und Tödten zu erklären. Das scharfe Zittern oder Dröhnen kann gar wohl alle diese Würkungen auf die Nerven äussern: ja, schon die mittelbare Erschütterung durch die Luft kann dergleichen hervorbringen, wo doch keine Spur vorhanden ist, daß der Körper selbst, etwa durch Theilung des Strahls, getroffen sey.[81]) So werden auch Umherstehende zuweilen in beträgtlicher Entfernung betäubet und niedergeworfen. (§. 30.) Der Glöckner zu Pluviers, der nicht getroffen war, blieb erstarret stehen:[82]) manche klagen noch eine Zeitlang über nachbleibende Empfindungen: ja zuweilen erhohlet sich der würklich Getroffene eher, als ein anderer nebenstehender Betäubter.[83]) Thiere, die sich nur nahe um die getroffene Stelle befinden, werden, ohne Zeichen von Verletzung, oftmals tod niedergeschlagen, da doch andere, die würklich Spuren zeigten, daß sie getroffen waren, beym Leben geblieben sind.[84]) So werden nicht nur Menschen in einiger Entfernung vom eigentlichen

[81]) Denn in diesem Falle findet man doch allemal, wenigstens beym Zu- und Absprunge, nachbleibende Spuren. §. 63. 65. und Vor. Abh. Erf. 52. 74. u. f. f.

[82]) Vor. Abh. Erf. 89. b. aus den Mem. de l'Ac. des Sc. 1748. p. 512. — So fiel der Studiosus zu Epperies, ohne getroffen zu seyn, nieder: Vor. Abh. Erf. 105. S. 276. und ein anderer Erf. 74. b.

[83]) Das. Erf. 90.

[84]) Das. Erf. 74. b. und 74. c.

Strahle,[85]) sondern auch schwehre Körper mit Gewalt umher geworfen. Wie sollte denn nicht die unmittelbare scharfe Erschütterung des Wetterschlages, Lähmungen, Zuckungen u.s.f. ja eine allgemeine Erstarrung der Nerven hervorbringen können? Menschen, nicht allein die von einer Höhe auf den Kopf, sondern auch die flach auf den Rücken gefallen sind, oder denen ein schwerer Körper auf den Rücken gefallen ist, bleiben auch eine Zeitlang sinnlos liegen, und fühlen noch nachher eine Betäubung in den Gliedern, die, da sie nach nicht langer Zeit vergeht, zeigt, daß keine Zerreissung innerer Theile, sondern nur die Erschütterung sie so angegriffen habe.[86]) Zuweilen ist auch dergleichen Erschütterung mit

be-

[85]) "Bey dem Wetterschlage, welcher 1747 auf den Kaufhaus-Thurm zu Manheim fiel, war die Gewalt so groß, daß sie sich bis über die an dem Kaufhause vorbeylaufende Straße erstreckte. Hier ward eine Schildwache mit der größten Heftigkeit an das Thor des Hauses, vor welchem sie stand, geworfen, und eine Person, welche daneben in einem Zimmer am Fenster stand, zu Boden gestoßen." Act. Ac. Theod. Pal. Vol. IV. p. 41.

[86]) "Am 11ten May 1793 fiel allhier dem Fuhrmann Möller ein schwergefüllter Kasten von einer Höhe zwischen 20 und 30 Fuß auf den Rücken. Da derselbe nur wenig gebückt stand, so kann man schließen, daß nur ein kleiner Theil des Gewichts darauf gewirkt habe. Es wurden also nur die Hals- und Rückenwirbel gestreift, aber kein Bruch oder Folgen einer starken Quetschung verursachet. Dennoch fiel der Verletzte gleich ohne Bewußtseyn zur Erde, war an den obern und untern Gliedern gelähmt, ohne Sprache, der Leib heftig ausgespannt, und der Puls

kaum

beträchtlichern und daurendern Folgen begleitet. Von einem Falle, gerade auf das Gesäß, wird, durch die Erschütterung des Rücken-Marks, oftmals eine Lähmung der untern Gliedmaßen, wie auch der Blase und des Mastdarms verursachet, die einen langsamen Tod nach sich ziehet. [87]) Doch ward

kaum zu fühlen. Es ward eine reichliche Aderlaß vorgenommen, kühlende Bähungen, nach Schmukkers Rath mit vielem Ammoniak-Salze auf Kopf und Rücken gelegt, und innerliche Mittel zu gleichem Zwecke gegeben. Nach einer Stunde kam er wieder zur Besinnung und klagte über heftige Schmerzen in den Gliedern. Mit obengedachten Bähungen und andern zertheilenden Mitteln ward fortgefahren. Nach einigen Tagen entstand eine starke Geschwulst an den Händen, aber mit dieser auch merkliche Besserung: am 19ten des Monats konnte er schon allein im Zimmer herumgehen und nach 4 Wochen betrieb er seine gewohnten Geschäfte wieder: doch hat er noch nicht die vorige Kraft in den Armen, und kann sie nur mit Mühe in die Höhe heben.„ Dies ist der mir den 28sten Nov. 1793 mitgetheilte Bericht des Wundarztes, Herrn Redlich, welcher den Verletzten geheilet hat; und Herr Doktor Brand, welcher zur innern Kur gerufen worden, hat es bestättigt. Die Zufälle sind merkwürdig, da der Kopf nicht getroffen und die Wirbel nur gestreift waren.

87) S. *Ricou* Mem. sur les commotions de la moëlle epinière, in dem Museum der Heilkunde, 1. B. n. 33. S. 260 — Da Herr Ricou bemerkt, das Rückenmark werde dabey durch den Gegenstoß nach unten zusammengedrängt, (gonflée, et comme refoulée sur elle même) so dünkt mich, man müßte solche Personen gleich nach dem Falle flach, oder lieber mit dem obern Theile des Körpers niederhängend, hinlegen, und dann einigemale mit den Beinen schnell anziehen, damit durch den gegen-

seitigen

ward eine solche, durch einen Fall von einem Kirschbaume verursachte, Lähmung der Blase und der untern Gliedmaßen, nach vergeblich angewandten andern Mitteln, und nach einem halben Jahre, noch durch die Elektrizität geheilet.[88]) So ward auch ein Kind, welches nach einem Falle aus dem Fenster als tod lag, durch eben dieses Mittel wieder hergestellt.[89]) Auch Fieber, Raserey, Empfindung innerer Hitze u. s. w. können sowohl durch die Erschütterung, als durch die damit verbundene Stockung des Blut-Umlaufes entstehen, und finden sich auch nach der Erschütterung von einem Falle oder Stoße:[90]) aber nie könnten dergleichen Zufälle so bald gehoben werden, wenn der Feuerstrahl wirklich durch innere Theile, und zumahl durch die Nerven selbst gefahren wäre.

§. 98.

Die Ursache, daß der Blitz an der Oberfläche der Haut herabfährt, kann nicht in der wenigen Feuchtigkeit von Ausdünstigen Ruck das Mark sich wieder aufwärts schiebe: nachher stärkende Mittel, z. B. kalte Umschläge, wie bey Gehirn-Erschütterungen, und wenn eine Lähmung erfolgt, die Elektrizität anwenden.

88) Das. XIX. Beob. S. 149.

89) Davon weiter unten §. 99.

90) Ich ward zu einem Manne gerufen, der, nach einem heftigen Schlage am Kopfe, sinnlos hingefallen war. Durch angewandte Mittel, kalte Umschläge u. s. f. ward er gemählig wieder hergestellt, so, daß er erst als apoplektisch röchelnd lag, den andern Tag etwas delirirend redete, Fieber hatte, und dann nach und nach zur Besserung gelangte.

dünstung, Schweiß oder Benetzung gesucht werden, da sich diese Leitung am menschlichen Körper alle mal, unter allen Arten von Kleidung, und wenn diese auch viel mehr vom Regen durchnetzt gewesen,[91]) spüren läßt. Es muß also eben die oben erwähnte Art von Leitung seyn, welche auch an andern Körpern mehr oder weniger bemerkt worden ist, und das Eindringen des Strahls abhält. Bey dem Vieh zeigte sich noch die sonderbare Eigenschaft, daß die Oberhaut nur an den Stellen, wo weisses Haar gewachsen war, versehrt worden.[92]) Ob dieses nur von dem zärtern Gewebe solcher Stellen, oder von vorzüglicher Leitung herrühre, kann ich nicht bestimmen. — Daß aber die erwähnte Eigenschaft des Blitzes zur Erhaltung des menschlichen Lebens besonders zuträglich sey, ist leicht zu erachten.

§. 99.

Mittel, zur Wiederherstellung der vom Blitz Getroffenen.

Was die Mittel betrifft, welche zur Wiederherstellung eines vom Blitze Getroffenen anzuwenden sind; so können uns die oben bemerkten Umstände dazu Anleitung geben.[93])

Wir

[91]) Oben Erf. §. 63.

[92]) Vor. Abh. Erf. 74. c. S. 161.

[93]) Wie schon in Vor. Abh. §. 74 angezeigt worden — Ausführlich wird die Behandlung in dem nützlichen Werke des Herrn Hofr. Scherff: Anzeige der Rettungsmittel bey Leblosen (Altona 1780. 8.) §. 60. u. f. gelehrt.

Wir finden also, daß durch die Erschütterung des Gehirns, oder der Nerven, eine plötzliche Hemmung der Lebenskraft verursachet werde. Nun lehren aber andere Erfahrungen, daß die gehemmte Lebenswürkung noch oft durch einen Reitz wiederhergestellt werden kann, und dieses nicht allein im ganzen System, sondern auch in abgesonderten Theilen. — Was ferner den stockenden Blut-Umlauf betrifft; so haben wir hier, wenn man nur bald nach dem Unfalle zu Hülfe kömmt, nicht mit der Erstarrung von Kälte, wie bey den im Wasser erstickten Personen, zu kämpfen; das Blut stockt auch nicht vorzüglich in den Venen, so, daß man durch eine Aderlaß Erleichterung verschaffen müßte; sondern es bleibt auf einmal ungeronnen (§. 55.) in den Arterien stehen. Wenn also nur der Hirnschädel nicht zersprengt, oder Gefässe in der Brust zerrissen worden; so kann allerdings zeitig geleistete Hülfe das Leben wieder erwecken. Aderlassen ist nur unter besondern Umständen, [94]) und sehr mässig anzurathen; weil es die Nervenkraft noch mehr schwächet. Das Schröpfen, da es zugleich reizet, und nicht so geschwinde ausleeret, wäre vorzuziehen. Ist der Getroffene noch nicht erkaltet; so kann die Spannkraft der Adern am leichtesten durch frische Luft und Besprützen mit kaltem Wasser hergestellt werden. So können auch kalte Umschläge auf den Kopf hier, wie bey einer Erschütterung des Gehirns von einem Falle, nützlich seyn. — Wo dieses nicht zureicht, und wenn mehr Hülfe geschaft werden kann, da sind allerley Arten von Reiz-

[94]) S. Erf. §. 65. 67.

Reiz-Mitteln anzuwenden, Reiben mit flüchtigen Mitteln, Klystire von kaltem Wasser, Essig, oder einem Aufgusse von reizenden Kräutern, weil die Erfahrung zeigt, daß die Gedärme, wenn andere Theile schon erstarret sind, noch lange reizbar bleiben, und daß sich der Reiz durch den Zusammenhang der Nerven weiter mittheilt. Kann das Athemholen durch Reizung der Nase noch nicht erhalten werden, so versuche man das Luft-Einblasen. Endlich ist das stärkste Reizungs-Mittel, die Elektrizität, nicht zu versäumen, als wodurch schon lange gelähmte Nerven wieder erweckt werden. Dies ist auch schon in dem Falle, davon hier die Rede ist, durch Erfahrung bestätigt. — "Am 18ten Juny 1782 ward bey einem heftigen Gewitter ein Haus in Southwark vom Blitze getroffen, und darin ein älterlicher Mann mit Gewalt von seinem Stuhle zu Boden gestürzt. Man nahm ihn als tod auf, und hatte wenige Hofnung, ihn wieder zum Leben zu bringen. Ein Kunstverständiger aus Guy's Hospital aber kam ihm mit der Elektrizität zu Hülfe, und hatte das Glück, ihn nach etwas angewandten Bemühungen völlig wieder herzustellen.„ — "Eben dieses Mittel ward mit erwünschtem Erfolge bey einem jungen Mädchen angewandt, welches aus einem Fenster des zweiten Stocks auf das Steinpflaster gefallen war, und zu dessen Wiederbelebung keine Hofnung übrig schien. Herr Squires aber, der gegenüber wohnte, versuchte die elektrische Erschütterung. Zwanzig Minuten waren wenigstens verflossen, ehe er sie anbringen konnte. Anfangs berührte er verschiedene Theile des Körpers, ohne

daß

daß sich einige Wirkung zeigte: endlich, da er einige Schläge durch die Brust fahren ließ, bemerkte er einen schwachen Pulsschlag. Kurz darauf fing das Kind an zu seufzen, und, wiewohl noch mit großer Beschwerde, Othem zu schöpfen, und so ward es gemählig zu völliger Gesundheit und Munterkeit hergestellt.„ [95])

Auf diesen Umstand, wie und wo die elektrische Erschütterung anzubringen sey, ist also wohl zu achten: nämlich nicht auf den schon zu viel erschütterten Kopf, sondern in der Gegend der Brust, wodurch die Muskeln des Athemholens, das Zwergfell, und vielleicht auch das Herz mit zur Bewegung gereizet werden, und nicht durch heftige, sondern durch gelinde Schläge oder Funken. Die Versuche des Herrn Dokt. Abilgaord an Vögeln, und des Herrn Partington an einem jungen Hunde, geben hievon noch fernere Beweise. Durch elektrische Schläge auf den Kopf wurden diese Thiere ihrer Sinne und Bewegung beraubet: durch kleine Erschütterungen oder ausgelockte Funken an der Brust gemählig wieder hergestellt, da es die Reizung anderer entfernter Theile des Körpers nicht vermogte, und so konnte man sie eins ums andre als tod hinstrecken, und wieder beleben. [96]) — Ist

der

[95]) Aus einem Aufsatze des Doct. Sothergill in den Reports of the humane society for 1785 — 86. p. 167. u. f.

[96]) Eben das. von Dr. Sothergill angeführt, welcher die Versuche des Letztern selbst angesehen hatte.

der Körper schon kalt und erstarret, so muß man freilich gleich anfangs suchen, die Wärme wieder zu erwecken. Hiezu ist, nebst dem Reiben, [96]) ein vorzügliches Mittel, das Auflegen einer Blase mit sehr heissem Wasser auf die Gegend der Herzgrube, welches selbst die Erwärmung durch ein ganzes Bad an geschwinder Wirkung übertrifft. [97])

Wenn der Verletzte sich so weit erholt hat, daß er schlucken kann, so werden ihm auch innerlich, wie es zur Wiederherstellung der Kräfte erfordert wird, nervenstärkende Mittel, Wein, Hoffmanns-Liquor, oder flüchtige Salze gegeben.

Wegen der Heilung verbrannter Stellen, will ich nur noch erinnern, daß, weil sie größtentheils nur ganz oberflächig zu seyn pflegen, man sie meistens nur mit kühlenden Mitteln zu behandeln, und nicht anders als auf die tiefer eingebrannten Stellen Eiterungs-Mitteln anzuwenden habe. Da sie im ersten Falle blos mit einiger Abschälung der Oberhaut sich verlieren, so wird hingegen durch die überall aufgelegten Pflaster oder Salben, und dadurch erregte Eiterung, den Verletzten viel unnöthige Unbequemlichkeit verursachet und die Heilung verlängert, davon ich an

[96]) Erf. §. 66.

[97]) Wie Doct. Currie aus wiederholter Erfahrung versichert. Phil. Trans. Vol. 82. for. 1792. p. 206. 210. — Eben dieses, sowohl als die Elektrizität, wäre also auch bey den im Wasser Erstickten anzuwenden.

an einem über den Rücken u. s. w. vom Blitze Beschädigten ein Beispiel gesehen habe.

Wie Menschen sich unter verschiedenen Umständen vor dem Blitze am besten in Sicherheit stellen können, will ich hier nicht erwähnen, da es in voriger Abhandlung (§. 75—80) ausführlich erörtert worden.

§. 100.

Platzung bey jedem Widerstande in der Bahn des Blitzes.

Bey jedem Durchbruche des Blitzes durch widerstehende Körper, und auch bey seiner Fahrt längs den unzureichenden Leitern, äussert sich mehr oder weniger, nebst der Flamme, eine Platzung, d. i., eine auseinander-werfende Kraft, auf die Luft oder auf die vesten umgebenden Körper, die oft mit großer Gewalt zersprengt, und dabey schwere Stücke umhergeworfen werden. Der erste Widerstand, welchen der Strahl zu überwinden hat, ist allemal der Zwischenraum der Luft beym Ausbruche aus der Wolke: daher die Gewalt, mit welcher er herabstürzet, und deren Druck, welcher auch umher würket, von dem Eindringen des Strahls selbst zu unterscheiden ist. Ferner zeigt sich die Platzung bey jedem, auch dem geringsten Sprunge oder Uebergange von einem Körper zum andern, ja von einem Stücke desselben Metalles zum andern, wie bey Ketten u. dgl. Aber auch bey unzureichenden, wenn gleich zusammenhängenden Leitern, wird sie beobachtet, so, daß nicht allein die Umkleidungen abgesprengt, und nahe

an-

anliegende Körper abgestoßen oder gedruckt werden, [98]) sondern auch das Metall selbst, durch welches der Strahl hindringt, wenn es ein dünner Drath ist, zerstäubet wird. Bey der immer, unvollkommenen Leitung an der Oberfläche wird besonders ein heftiger Druck und eine Absprengung bedeckender Theile geäussert.

Die Richtung aller Platzung ist von der Bahn des Strahls selbst wohl zu unterscheiden. Denn, da dieser nur im leichtesten Wege zu seinem Ziele, d. i., zur Gegen-Elektrizität fortfährt, und an der Luft grossen Widerstand findet, so äussert sich die Platzung nicht nach der Anlockung eines leitenden Körpers, sondern nach allen Seiten hin, [99]) oder, wenn die Umstände nicht gleich sind, nach der Seite, wo der wenigste Widerstand vester Körper ist. So werden die Enden von Metallstreifen, wenn der Strahl von ihnen zu unterliegenden Körpern abspringt, auswärts hingebogen, die Haare, wenn der Blitz auf den Kopf fällt, aufwärts gesprengt, (§. 62.) u. s. f.

Wasser, oder Feuchtigkeit, ist immer nur ein unvollkommener Leiter, und muß schon von beträgtlichem Umfange seyn, wenn es nur den Schlag elektrischer Versuche ohne

[98]) Vergl. van Marum Prem. Continuat des Exper. P. I. c. 7. §. 3. p. 158.

[99]) Wie man bey Zersprengung eines dünnen auf weissem Papier gelegten Metalldrathes sehen kann, davon die Erscheinungen in van Marum Prem. continuat des experiences P. I. c. 4. schön abgebildet sind.

Platzung durchleiten soll: sonst werden die Gevässe zersprengt. Zerstreute Feuchtigkeit wird noch überdem durch die erregte Flamme in Dünste aufgelöset, deren große Ausdehnungskraft bekannt ist.

Die Erde an sich ist ein noch schlechterer Leiter. Es ist also klar, daß, wenn der Blitz wirklich in die Erde hineinfährt, er eine Aufsprengung des Bodens verursachen müsse. Zum Glück aber pflegt er sein Ziel, wie gesagt, schon an der Oberfläche der Erde zu finden, wenn er nicht durch besondere Veranlassung hineingelocket wird. [100]) Wenn er nun so weit durch eine Strecke Metall herabgeleitet worden, so entsteht zwar nothwendig auch dort noch bey dem letzten Absprunge von dem Leiter zur Erde eine Platzung, welche aber unschädlich ist, wenn der Blitz nur freien Raum zu seiner Ausbreitung findet.

[100]) Davon unten §. 120 — 122.

III.

Nähere Anwendung

auf die

Ableitung des Blitzes.

III

§. 101.

Einfacher Grund der Blitz-Ableitung.

Nachdem wir nun die bey Wetterschlägen sich eräugenden Umstände betrachtet haben, läßt sich mit Grunde die Anwendung auf die zu unserer Sicherung zu treffenden Anstalten, d. i., auf die Ableitung des Blitzes, machen. Die Bedenklichkeit, ob auch dergleichen Zurüstung etwas gegen die Gewalt des Blitzes, oder wie viel sie vermöge, ist gehoben, da wir überall an wirklichen Wetterschlägen sehen, was sie in der That leiste. Es ist also durch klare Erfahrungen ausgemacht, daß der Blitz durch eine wohleingerichtete Zurüstung abgeleitet werden könne: ja, die Fälle, wo der Strahl auch durch unzureichende und nicht zusammenhängende Strecken von Metall, die sich zufällig aussen am Gebäude befanden, von dem gefährlichern Eindringen in das Innere abgehalten worden, [101]) zeigen, daß es doch immer besser sey, eine, wenn gleich fehlerhafte oder schadhafte, Ableitung, als gar keine zu haben, wenn jene nur aussen am Gebäude angebracht ist. Schon manche male hat man sehr die

[101]) Wie Erf. §. 13. 32. 38, und unten §. 123.

Bedenklichkeiten zu bereuen gehabt, welche den Entschluß zur Anlegung eines Ableiters verhindert hatten. [101b.])

Wie der Blitz an einer Strecke Metall jeder Art ohne Verletzung der angrenzenden Theile herabgeleitet werde, und wie er nur da, wo es mangelt, aufhöret oder unterbrochen ist, Gewalt ausübe, kann jedermann bey so vielen Wetterschlägen, als ihm vorkommen, beobachten. Er kann daher aus seiner eigenen Erfahrung Zutrauen zu einer Anstalt schöpfen, die in nichts anderm bestehet, als diese Wahrnehmungen mit Verstande zu nutzen, welche uns, wenn auch an keine elektrische Versuche gedacht wäre, genugsam belehren können, daß eine jede nicht gar zu geringe Strecke von Metall, die von oben bis unten zusammenhängend herabreichet, auch wenn sie unmittelbar an Holz oder Steinen anliegt, sie mag zufällig oder mit Fleiß angebracht seyn, den Blitz, wenn er darauf trifft, ohne Schaden des ganzen Gebäudes vorbey leite. — Warum wollen wir aber durch Künsteleien und weitläuftige Anstalten die Sache schwierig machen? Einige dergleichen Vorschriften waren wenigstens überflüssig, de- schwerlich

[101b.]) So war es zwar im Vorschlage gewesen, an dem Marien-Thurm zu Stettin eine Ableitung zu errichten, und ich glaubte ihn schon unter die dadurch beschützten Gebäude zählen zu können. Durch die Berathschlagungen aber, ob es auf diese oder jene Weise am besten geschehe, ward die Ausführung von Jahr zu Jahr verschoben und versäumt, daher dieser schöne, dem Blitz blos gestellte Thurm 1789. d. 9ten July von einem Wetterschlage getroffen, an der Spitze, gerade unter der Krone, entzündet, und ganz in Brand gesetzt ward.

schwerlich und kostbar; andere können nicht einmal ihren Zweck erreichen, oder können sogar nachtheilig werden. Ueberhaupt aber könnten die feinern Erfindungen einiger gelehrten Schriftsteller bey manchen Leuten vielmehr eine Verminderung des Zutrauens, oder doch der Lust zu dieser wohlthätigen Veranstaltung bewirken, eben weil sie künstlich vorgestellt wird, und also aus dem Kopfe ersonnen zu seyn scheinet, oder weil man sich dabey fürchtet, man mögte es nicht recht treffen, und dadurch seine Gefahr nur vermehren. Wenigstens entsteht der Nachtheil, daß, wegen der erforderten großen Kosten oder Beschwerden, zum Theil auch wegen des Uebelstandes, den man am Gebäude darstellet, die zu wünschende allgemeine Ausbreitung verhindert wird — Ich habe also lieber dem einfachen Wege der Natur folgen wollen, und werde die Zuverlässigkeit sowohl, als den Vorzug, einer nach solcher Weise eingerichteten Blitzableitung aus sichern Erfahrungen begreiflich zu machen suchen. Nur muß ich erinnern, daß man die Ausführung der Anstalt immer einem Manne auftragen sollte, der Einsicht von der Sache hat, weil sonst aus Unverstand oder Nachläßigkeit Fehler begangen werden, die nachtheilige Folgen haben können.

§. 102.

Auffangung, durch Bedeckung der First mit Bleystreifen.

Das erste, was man bey einer Blitzableitung an Gebäuden zu beobachten hat, ist also die sichere Auffangung

des Strahls. Die Erfahrung hat gelehrt, daß der Blitz vorzüglich die oben hervorragenden Theile, wie auch die End-Ecken der Gebäude treffe. Daher ist nöthig, die ganze First von einem Ende des Dachrückens bis zum andern, über die Schorsteine hin, und, wenn Erker, Frontispizen, oder hoch hervorstehende Altane [102]) daran befindlich sind, auch

[102]) Ein solcher Altan war es, welcher am Schlosse zu Dresden, wie §. 19. angeführt ist, 1783 d. 24sten Aug. vom Blitze getroffen ward — Ich muß bey dieser Gelegenheit noch einige Umstände hinzu fügen, welche der Herr Inspector Köhler mir mitzutheilen die Güte gehabt hat, da ich dessen zweites Schreiben vom 18ten Febr. 1794 erst nach Abdruck jener oben gegebenen Beschreibung erhalten habe — Das Gebäude ist unter dem Dache 4 Stockwerk hoch, und der gemeldete Altan liegt oben am Ende des Daches, welches daselbst mit einem Walm abgestutzt ist, dessen Gipfel, senkrecht gemessen, um 10 Ellen höher, in schräger Linie aber 20 Ellen von der getroffenen Ecke entfernt ist, und es liegt auch noch an eben dem Walm ein Erker, dessen Spitze 4 Ellen höher, aber um 7 Ellen weit zurück von jener Ecke steht — Man siehet also, wie die Hervorragung des Altans auf den in flacher Richtung herkommenden Blitz gewirkt hat — Der Altan hatte kein eisernes Geländer, (wie ich, S. 39. nach Herrn Synd. Buchers Bericht geschrieben habe) sondern eine steinerne Brüstung, und daran ward ein, 1 Elle im Gevierte und 1½ Elle hoher Quaderstein aus seiner Stelle gerückt. [Vielleicht bey einer Klammer, wie zu Purfleet, Taf. III.] Die Höhe dieser Stelle vom Gassen-pflaster ist 54 Ellen (zu 21 Pariser Zoll) und der Abstand von der Ableitungsstange am Thurm 94 Ellen. Zu dieser hin nahm-

der

auch deren Gipfel oder Rand mit zusammenhängenden zum Ableiter führenden Metalle zu bedecken. Daß dieses erfodert werde, wenn gleich eine oder mehr Auffangungsstangen am Gebäude aufgerichtet sind, haben die Wetterschläge gelehrt, wo nichts destoweniger ein Blitz auf eine nur 40 bis 50 Fuß von der Stange entfernte, auch weniger erhabene Ecke

der Strahl, mittelst der oben S. 40. erwähnten Metalle, seinen Weg, erstlich in das darunter gelegene Zimmer des vierten, von da weiter in ein anderes des dritten Stockwerks herab, und daneben zu der Gipsdecke und den Vergoldungsleisten eines 46 Ellen langen Saales. An dessen Ende aber leitete ihn (welches merkwürdig ist) ein eisernes durch eine berohrte Säule gehendes Hängewerk wieder hinauf zu dem obern Stockwerke, wo er ferner in der Richtung nach den Thurm hin noch auf 36 Ellen weit, wie die Spuren zeigten, an der berohrten Decke, theils der daselbst liegenden Zimmer, theils des daneben hergehenden Ganges, fort lief. Die letzte Spur war in dem an dem Thurm angrenzenden Zimmer, im Winkel, an einem berohrten Balken, nahe an der Stelle, wo der Blitzableiter äusserlich herabgeht und mit einem grosen dreystrebigen, in die Mauer eingehauenen eisernen Träger bevestigt ist — Der Strahl war also nicht in die beiden untern Stockwerke herab gefahren, sondern hatte quer über, auch mit Umwegen, an der, obgleich unvollkommenen und unterbrochenen Leitung, der Länge nach, einen Weg von mehr als 80 Ellen genommen, um am Ende zu dem Ableiter zu gelangen — Vor diesem Wetterschlage konnte Herr Köhler, an seiner woht eingerichteten Zurüstung zur Beobachtung der Luftelektrizität, noch nicht die geringste Wirkung spüren, obgleich er so nahe war, daß der Knall desselben ihn in weniger als 2 Sekunden erreichte, und obgleich schon sechs nahe Schläge vorher gegangen waren.

(Vergl.

Ecke des Gebäudes gefallen ist. [102b]) Darin hatte man also Anfangs in England gefehlt, daß man der Anlockung der Spitzen zu viel zugetrauet, und diese Bedeckung der ganzen First versäumt hatte — Daß hingegen eine solche Bedeckung der obern Theile, auch ohne Spitze oder Stange zureichend sey, den Schaden abzuwenden, zeigen die Wetterschläge, welche auf blosse bleierne Bedeckungen an Giebeln oder abgestumpften Enden des Daches gefallen sind. [103]) Diese Bemerkung ist wichtig, theils um manchmal unnöthige Kosten zu ersparen, wo schon ein mit Metalle belegtes Dach vorhanden ist, oder wo sich eine Stange nicht leicht anbringen läßt; theils um denjenigen zu rathen, welche von übel unterrichteten Nachbaren oder Mitbürgern, (denen doch die Blitzableitung in der Nähe vielmehr, wie (§. 87.) gesagt, mit nützet) verhindert werden, ihr Haus dadurch zu beschützen. Denn, das kann mir doch niemand wehren, First, Schorsteine u. s. w. mit Metall zu bekleiden und mit irgend einer heruntergehenden Strecke zu verbinden: auch fällt

(Vergl. §. 82. Not. 33.) Es fing aber erst 3 Minuten nach jenem Schlage an zu regnen, und es war 1¼ Minute nach dem Blitze gewesen, als sich die erste Aeußerung an dem Glockenspiel der Vorrichtung zeigte.

[102b]) Wie Erf. 14. Taf. VI. zu Heckingham. So auch zu Purfleet Taf. III. und Taf. V. f. 2. an Hassendens Hause.

[103]) §. 14. 20. — So urtheilt auch Hemmer, Anleit. Wetterleiter anzulegen §. 104. obgleich er viele kostbare Zurüstungen mit seinen Auffangstangen gemacht hatte.

fällt es gar nicht einmal in die Augen. Dieſes einfachen Mittels könnten ſich auch Obrigkeiten bedienen, die vom Vorurtheile der Unwiſſenden abgehalten werden, öffentliche Gebäude mit Ableitungen zu verſehen. Die Stange iſt es nur, die man fürchtet, und dieſe kann man weglaſſen: genug daß der Blitz von oben bis unten zuſammenhängendes Metall vorfinde. — Ueberhaupt iſt die Anbringung der Stange eine der gröſsten Beſchwerden bey den Ableitungs-Anſtalten: und was würde es nicht koſten, alle Ecken und Enden eines etwas ausgebreiteten Gebäudes mit Stangen zu beſetzen! Bey dem Arbeitshauſe zu Heckingham (§. 14.) hätten ja, auſſer den acht Stangen an den Schorſteinen, noch vier an den Flügel-Enden ſtehen müſſen: anderer Fälle, wo Frontiſpizen, Erker u. d. gl. vorhanden ſind, zu geſchweigen. — Zum Glück alſo iſt dieſes Stück der Zurüſtung nicht überall weſentlich erfodert.

§. 103.

Zu einer ſolchen Bedeckung ſind gewiß Bleyſtreifen am ſchicklichſten. Sie laſſen ſich, wie in den Vorſchriften §. 139. gezeigt werden ſoll, bequem an die Firſtziegel anfügen, auf den Schorſteinrand annageln u. ſ. f. Dienen noch dazu, die Firſtziegel vor der Witterung zu ſchützen, und ſind ohnehin ſchon zu ſolchem Zwecke bey manchen Gebäuden angewandt. Daß ſie auch zureichend ſind, den Blitz ohne Schaden zu leiten, haben vielfältige Erfahrungen gezeigt. — Der Rauch, welcher aus einem Schorſteine aufſteiget, kann zwar dem Blitze einige Anlockung geben; daß er aber überhaupt nur

ein

ein geringer Leiter sey, siehet man daraus, weil ein Strahl, welcher auf einen Schorstein fällt, nicht dem Rauche durch die Höhlung des Schorsteins zu folgen, sondern in das Gemäuer hineinzudringen, und auch davon ab in das Dach, die Sparren u. s. w. zu fahren pflegt. Noch vielmehr wird er also, wenn er auch schon die hervorsteigende Rauchsäule ergriffen hätte, sich davon ab, zu dem nahen Metalle wenden, welches den Schorstein bedeckt. — Wenn auch der Blitz auf das Haus eines Nachbaren, welches keinen Ableiter hätte, gefallen wäre, so wird er nun, (wie aus dem Beyspiele §. 22. zu ersehen,) an unserer Metal-Leitung einen sichern Weg auswärts finden, da er sonst leicht innwendig zu unserm Hause durchdringen und es beschädigen könnte.

Ueber den ganzen Dachrücken eiserne Stangen anzubringen, ist eine groſse und kostbare Beschwerde. Die Bevestigung derselben mit Stützen, mittelst Durchbohrung der Firstziegel, ist äusserst weitläuftig, und ein solches Dach wird immer schadhaft werden, da der Wind die Stangen erschüttert, die Ziegel wackelnd macht, oder doch den Kalk um die Stützen, damit sie gehalten werden, abschüttelt. Daß eine Leitung durch Stangen überhaupt der Beschädigung vom Blitze unterworfen sey, wird nachmals (§. 111.) gezeigt werden. — Ketten von einer Stange zur andern über die First hin auszuspannen, welches nicht einmal eine so gute Leitung giebt, ist auch beschwerlich, und den Strahl dadurch vom Dache entfernt zu halten unnöthig.

§. 104.

§. 104.

Auffangungs-Spitzen vermeiden die Wetterschläge nicht.

Die Auffangungs-Stangen sind meistens noch bisher als ein Hauptstück einer Blitz-Ableitung angesehen worden. Scharf zugespitzte Stangen wurden Anfangs in der Meinung empfohlen, daß sie der Wolke ihre Wetterkraft schon in der Ferne gemählig entziehen, und also den Schlag, wo nicht gänzlich verhüten, doch mindern, oder wenigstens denselben auf sich hinlocken und von andern auch entfernten Enden des Gebäudes abwenden würden. — Beides ist durch Erfahrungen vom Blitze widerlegt worden. Nähere Bemerkungen haben auch, selbst im Kleinen, bey den elektrischen Versuchen gezeigt, daß jene gemählige Entladung, die man zu erhalten suchte, nur dann Statt finde, wenn die Spitze einer geringen Ladung langsam entgegengerückt wird, und also der Zuschuß nicht stärker als der Abzug durch die Spitze ist: daß aber bey geschwinderer Annäherung einer grössern Ladung auch auf die schärfste Spitze, ja wohl noch ein stärkerer Schlag als auf einem stumpfen Körper, und auch in weiterer Entfernung erfolge.[104]) Nun fahren doch die Wolken mit

großer

[104]) Ohne der bekannten Wilsonschen Versuche zu erwähnen, will ich mich nur auf die Erfahrungen des Herrn Barbier de Tinan berufen, die aus seinen Mémoires sur les conducteurs in den Samml. zur Phys. u. Nat. Gesch. II. B. S. 333. u. f. angeführt sind — Einen leichten und klaren Versuch giebt auch Hemmer in seiner Anleit. §. 37. S. 18.

großer Geschwindigkeit einher, und die Stärke ihrer Ladung ist ohne Vergleichung größer, als wir in irgend einem unserer Versuche darstellen können: folglich ist auf die gemäßlige Wirkung der Spitzen bey einer Wetterwolke, wenn ihrer auch mehrere beysammen wären, (§. 14.) gar nicht zu rechnen. Vielmehr haben Erfahrungen gezeigt, daß sehr heftige Schläge auf dergleichen scharfe Spitzen gefallen sind. (§. 43. 44.) Wenn die Spitzen der Auffangungs-Stangen wirklich einen so beträgtlichen Abzug auf die Wetterwolken äusserten, so müßten sie auch nothwendig bey jedem herannahenden Gewitter starke Feuerbüschel zeigen. Nun müssen aber alle Beobachter gestehen, daß dieses, ob es gleich sonst hie und da bemerkt worden, doch bey ihren Auffangungs-Spitzen während eines Gewitters eine sehr seltene Erscheinung ist. [105]) Warum wollte man denn darauf bestehen, eine Meinung zu behaupten, welche durch die Erfahrung unabhaltsam widerlegt wird. Dies gedachte ich auch nicht zu thun, als ich ehemals [106]) noch die zugespitzten

S. 18 an, daß nämlich, wenn ein flaches, einer Spitze vorgehaltenes Metall noch nicht von einem Schlage erreicht wird und man dasselbe plötzlich weg zieht, die Spitze sodann einen lebhaften Schlag erhält — Von Lord Mahons Versuchen werde ich unten (Not. 108.) reden.

[105]) Landriani sagt, daß, so oft er auch bey Gewittern die Spitzen an den Thürmen in seiner Nachbarschaft beobachtet, er nie ein Wetterlicht daran wahrgenommen habe: Dell' utilità dei conduttori, p. 25 not. — S. auch oben §. 74.

[106]) Vor. Abhandl. Kap. XXI.

spitzten Stangen empfahl. Ich glaubte aber, nach den mir damahls bekannten Versuchen, [107]) der auffallende Widerspruch, daß die Spitzen den Ausbruch erleichtern und doch wenigern und geringern Schlägen ausgesetzt seyn sollten, würde dadurch gehoben und der Vortheil derselben gerechtfertigt, weil man beobachtet haben wollte, daß die Spitze in einer solchen Entfernung, wo noch ein Schlag auf einen stumpfen Körper fallen würde, die Elektrizität in der Stille abzöge, und nur in näherem Abstande einen Schlag erhielte. Aber auch dieses ist bey starker Ladung oder schnellem Zuschusse falsch befunden worden. [108]) Es ist und bleibt also bestätigt, daß die Spitzen um so viel mehr, je dünner und schärfer sie sind, die elektrische Materie leichter, weiter her, und in größerer Menge anlocken, und auch dadurch mit einem Schlage getroffen werden können.

§. 105.

[107]) Das. §. 212.

[108]) Lord Mahon fand es ja auch bey der zurückfahrenden Elektrizität, deren Wirkung doch weniger stark ist. S. seine Principles of Electricity §. 226 — 228. 237. 238. 306. und giebt selbst die Ursache davon an §. 229. 239. — 242. Um desto sonderbarer ist sein Widerspruch, oder seine Beharrlichkeit im Vorurtheile, wenn er §. 500. 506. 518. behaupten will, die Spitzen seyn im Stande, jede Menge von Elektrizität (any electricity whatever) gemählig abzuleiten, und jeden, sowohl direkten als zurückfahrenden Schlag abzuwenden.

§. 105.

Die Spitzen sind aber doch nicht nachtheilig.

Diese Bemerkung macht indessen den Rath der Naturforscher, wo sichs thun liesse, eine hervorragende, etwas zugespitzte Stange auf die Gebäude zu setzen, nicht verwerflich. Denn es war ja unser Zweck, den Strahl vorzüglich auf diese Stelle herzulocken, wo er ohne Schaden seine Ableitung fände. Daß dadurch ohne Noth Wetterschläge hergelockt würden, hat sich in der Erfahrung nicht gezeigt, denn die mit solchen Stangen schon seit verschiedenen Jahren versehene Gebäude sind nicht ofter als andere, oder als in vorigen Zeiten, vom Blitze getroffen worden. [109]) Ja, man hätte vielmehr gewünscht, daß die Anlockung der Spitzen sich weiter erstrecken mögte, als man würklich gefunden hat. Mit der verlohrenen Aussicht dieses versprochenen Vortheils fällt denn aber auch die Furcht der Gefahr weg, daß sie aus großer Entfernung anlocken mögten. Daß die Anlockung des Ausbruches wohl von der Anlockung der elektrisirten Wolke selbst zu unterscheiden sey, ist oben (§. 87.) schon erinnert worden. Nur dann also kann die Stange den Ausbrnch des Blitzes erleichtern oder befördern, wenn die von andern Ursachen abhängenden Umstände, der Zug der Wolke über das Gebäude und eine gewisse Reife zum Ausbruche zusammentreffen. Und, da nun hiedurch bey gehöriger Ableitung nichts verletzt wird, ist denn wohl, wenn es auch zehnmal mehr geschähe, der unschädliche Knall mit der Gefahr

zu

[109]) Vor. Abh. §. 122.

zu vergleichen, sich einmal der Wirkung eines Blitzes ohne Ableitung auszusetzen.

§. 106.

Eigentlicher Nutzen und zuträgliche Beschaffenheit der Auffangungs-Stangen.

Der eigentliche Nutzen der Stangen wäre also, daß sie, wenn eine Wetterwolke dem Gebäude drohet, dem Strahle eher als andere Stellen ausgesetzt seyn, und dabey, wenn sie getroffen werden, den Anfall des Schlages in weiterer Entfernung halten sollen — Daher achte ich sie bey Strohdächern zur Sicherheit; bey andern Gebäuden aber nicht wesentlich zur Ableitung erfodert — Zu jenem Zwecke aber bedarf es einer so scharfen Spitze nicht, die doch vom ersten Wetterstrahle angeschmolzen wird, und wenn schon sonst eine Stange, Windfahne oder desgleichen Metall oben am Dache vorhanden ist, so können diese auch, so wie sie sind, zur Auffangung des Blitzes angewandt werden, da die Erfahrung zeigt, daß sie bey erfolgten Wetterschlägen oft diesen Dienst wirklich geleistet haben. Eine jede Ecke lockt oder erleichtert ja schon den Ausbruch des Blitzes, selbst dann, wann sie nicht einmal mit Metall versehen ist. So finden wir, daß der Blitz auf die Ecken von Schorsteinen und auf den Gipfel von abgestutzten Enden des Daches fällt, wenn er gleich nicht viel weiter unterwärts unmittelbar ein Metall hätte erreichen können (§. 13.) — Ein messingnes, dreyeckt mäßig zugespitztes Ende einer um etliche

Fuß hervorragenden Stange giebt also, wenn die Wolke sich einer solchen Stelle nähert, schon Vorzug genug, um dem Blitze daselbst eine Bahn darzubieten und hat das Nachtheilige der scharfen dünnen Spitzen nicht, dem Blitze zu starke Anlockung zu geben. Die Stange wird sodann gar nicht einmal beschädigt und also die beschwerliche Ausbesserung ersparet. An Thürmen würde dieses noch viel mehr Umstände erfodern als an andern Gebäuden. Da nun ohnehin die Höhe derselben schon den grösten Anlaß giebt, daß der Gipfel getroffen werde, und da die Erfahrung zeigt, daß jedes, auch stumpfes metallenes Ende einer Helmstange, oder eines andern darauf befindlichen Zierrathes, dem Zwecke Genüge leistet; so ist alle Künsteley daran überflüssig. Daher habe ich an Thürmen, wo sich schon oben metallene Aufsätze befanden, zumal wenn schon Wetterschläge, ohne am Gipfel etwas zu verletzen, darauf gefallen waren, auch nichts an der Helmstange zu verändern, und nur das anliegende Metall wohl anzuschliessen gerathen. [110]) Ein Fehler bey den Windfahnen ist freylich, da sie sich in einer Pfanne bewegen, daß der Strahl daselbst einen Ueberspruug machen muß: es wird aber bey so starkem Metalle und naher Berührung dadurch kaum einige Anschmelzung, wenigstens kein Schaden verursachet. (§. 32.) — Die Vergoldung

[110]) So auch Herr Hemmer, da er die Schwierigkeit jener überflüssigen Anstalt bemerkt: §. 105 — Wo das nächste Metall nicht anschließt, bricht der Strahl durch, wie Erf. §. 38. und kann, wenn er durch Holz fährt, zünden, wie Vor. Abh. Erf. 118.

bung der Spitze würde, wenn sie von Eisen wäre, bald von der Witterung zerstöhret werden, und bey messingenen Spitzen ist sie überflüssig.

§. 107.

Ob mehrere Stangen: ob sehr lange Stangen erforderlich?

Aus der Lehrmeinung, daß die Spitzen eine Wetterwolke gemählig entladen und den Schlag verhüten könnten, ist auch der Rath mancher Naturforscher entsprungen, mehrere Spitzen an der Auffangungsstange anzubringen. Eine solche Wirkung aber ist davon, wie gesagt, wenn ihrer auch eine große Anzahl wären, nicht zu erwarten: es werden also nur Kosten und Schwierigkeit vermehrt. Ja, wenn nun die Wolke über hinzieht, und bereit ist einen Blitz auszuschiessen, so wäre doch nach aller Folgerung glaublich, daß mehrere nahe Spitzen auch mehrern Ausbruch anlocken, und also einen vielfachen oder stärkern Strahl veranlassen könnten, welches man, wenn auch die Ableitung zureichend wäre, doch schon, um der stärkern Erschütterung willen, nicht wünschen würde. Daß dieses die Ursache der ausserordentlichen Gewalt des Wetterschlages auf Herrn Maines Ableitung [111]) gewesen, läßt sich freylich nicht erweisen, weil die ganze Kappe, darauf die drey silberne, 6 — 7 Zoll auseinander stehende Spitzen bevestigt

[111]) Welchen Fall ich in der 139. Erf. der vorigen Abhandl. aus Franklin's Exp. and Obss. lett. 40. und Edinb. Phys. and litt. Ess. Vol. III. p. 134 angeführt habe.

gewesen, weggesprengt, und noch der obere Theil der Stange angeschmolzen war, und weil dieses auch von einer Platzung bey der angeresteten Schraube (davon unten §. III. gehandelt werden soll,) herrühren konnte. So viel erhellet doch aber, daß drey Spitzen, so wenig als eine einzelne, die Wolke im Stillen zu entladen vermogten, und daß vielmehr ein sehr starker Schlag darauf gefallen sey. Daß aber auch gedoppelte Blitze aus einer Wolke hervorbrechen können, erweisen ja die Fälle, wo auf zwey Thürme, oder zwey Häuser zugleich, ein Wetterschlag gefallen ist: [112]) und dabey waren doch die ohngefähr gleiche Anlockung darbietenden Gegenstände ungleich weiter von einander entfernt, und bey den Häusern das anlockende Metall nicht einmal über das Dach erhaben, und nicht zugeschärft, wie bey einer Stange, die mehrere Spitzen tragen soll. [113]) — Wenn indessen

[112]) Oben Erf. §. 30. und Vor. Abh. Erf. 103. 117 und 121. wo in den beiden letzten Fällen die Häuser nicht beysammen, sondern gegen einander über lagen.

[113]) Mich wundert also, daß der erfahrne Naturforscher Hemmer (Anleit. S. 69. Anm.) die Mehrheit der Spitzen, welche doch nur nach unsicherer Vermuthung empfohlen war, damit rechtfertigen will — "weil ja ihr Inhalt, wenn man sie zusammen schmelzte, nicht einmal so viel betrage, als die Dicke des übrigen Ableiters, und weil der Blitz auch andere mit der Ableitung verbundene Metalle an mehrern Stellen zugleich treffen könnte.„ — Er wußte doch wohl, daß die Spitzen nicht in Verhältniß ihrer Dicke,

indessen an verschiedenen Enden eines Gebäudes Auffangungs-Stangen errichtet sind, so wird gemeiniglich nur eine davon getroffen. — Da ferner die Versuche zeigten, daß eine Spitze mehr Würkung auf einen elektrisirten Körper äusserte, wenn sie demselben gerade entgegengekehrt wäre, als wenn sie eine andere Stellung hätte; so ward auch vorgeschlagen, neben der aufrechten Spitze noch Seitenstangen nach vier Enden hin anzubringen, damit immer die eine oder die andere der ankommenden Wolke entgegen gerichtet wäre. Aber die sich der Seitenstange nahende Wolke würde auch im Augenblick, vermöge ihres schnellen Zuges, mit ihrem Würkungskreise die aufrechtstehende Spitze erreichen, und die gehoffte gemählige Auffangung ist, wie gesagt, keinesweges zu erwarten. — Jedoch, noch nicht zufrieden mit den über dem Dache angebrachten aufrechten und wagerechten Stangen, hat man sogar verlangt, daß auch seitwärts an den Wänden bey jedem Stockwerke quer abstehende, zugespitzte, ja noch besondere niederwärts gegen die auffahrenden Blitze gerichtete, mit Spitzen versehene Stangen befestigt werden sollten. Ein so stachelicht bewafnetes Haus müßte dann wahrlich ein fürchterliches Ansehen haben. [114]) — Der Blitz bahnt

Dicke, sondern vielmehr durch ihre Schärfe anlocken, und daß der Blitz nicht so auf das unterwärts am Gebäude anliegende Metall angelockt wird, als auf hervorragende Spitzen.

[114]) Man sehe Mem. sur les verges, ou barres métalliques, destinées à garantir les édifices des effects de la

sich aber eher den Weg durch veste Körper, als durch die bloße Luft, und fällt daher eher auf die obersten hervorragenden Theile des Gebäudes. Nur selten finden wir, daß er, ohne den Gipfel zu berühren, unmittelbar auf ein unterwärts befindliches Metall gestoßen, und dieses doch nur, wenn es nicht weit von den obern Theilen entfernt, oder doch noch ziemlich hoch gelegen und hervorstehend war. [115]) Es würden also dergleichen untere Stangen nur dazu dienen, daß Diebe einen Strick darüber werfen könnten, um die obern Stockwerke zu erreichen. — Endlich ist auch die sehr große Länge der Stangen eine überflüssige Beschwerde der Anstalt. Schon eine mässige Stange von 6 bis 8 Fuß, wenn sie nicht seitwärts noch an einem starken Schornsteine bevestigt ist, sondern nur mit ihren Schenkeln auf den Dachsparren steht, wird nicht wenig vom Winde erschüttert, so, daß man Mühe hat, mittelst umhergelegter Bleyplatten, die Dach-Ziegel dicht zu halten: wie muß nicht eine 15 oder mehr Schuh lange, ja wohl noch mit vier, 3 bis 5 Fuß langen, Seiten-Armen, [116]) oder anderm Aufsatze beschwehrte Stange

la foudre: Mem. de l'acad. des sc. 1770. p. 63. (p. 339 ed. in 8.) und das oben (§. 84. Not. 37.) angeführte Memoire des Herrn Bertholon über den garde-tonnerre tombant und garde-foudre s'élevant — Wenn denn auch die Bildsäulen und Zierrathen auf den Gebäuden mit abwärts stehenden Stangen versehen werden sollen, (Hemmer Anleit. §. 159. 161.) so mögte ich ausrufen — o ihr Grazien!

[115]) Wie Erf. §. 24.

[116]) Hemmer: Act. ac. Theod. Pal. IV. S. 62. und Anleit. §. 94. 95.

Stange erschüttert werden! Der zufälligen Beschädigung von Maurern oder Schorsteinfegern, welche das Dach besteigen, und sich an den Stangen anhalten, will ich nicht einmal erwähnen. — Ueber die Schorsteine muß freilich die Stange hervorragen, und wenn man etwa 4 Fuß darauf rechnet, so bestimmt die Höhe des Schorsteins die übrige Länge der Stange. Dieses ist zu dem oben erwähnten Zwecke zureichend, und entfernte Enden des Gebäudes werden doch nicht durch die Stange beschützt, wenn sie gleich noch länger wäre; (§. 102.) vielweniger werden die Wetterschläge ganz dadurch verhütet. — Wenn aber überhaupt die Stange Nutzen schaffen soll, so muß sie an einer solchen Stelle des Daches aufgestellet werden, welche dem Auffallen des Blitzes am meisten ausgesetzt ist. Dieses sind entweder die höchsten Hervorragungen, oder die vorliegenden Ecken des Gipfels. Bey Häusern, die unter andern zusammenstehen, wären es also besonders die Schorsteine. Wenn aber das Gebäude, oder eine Seite desselben frey stehet, so scheinen die Ecken des Dachrückens oft leichter als die mittlern Theile, wenn diese gleich höher sind, getroffen zu werden. (§. 86.) Daher ist an einem solchen Gebäude die Stange in der Mitte wenig nutz: es müßte entweder an jeder Ecke eine Stange, oder, wenn man nur eine haben will, diese an der Seite, welche am meisten den herankommenden Wetter-Wolken ausgesetzt scheint, errichtet werden. Das Uebrige des Gipfels ist, wie gesagt, wenn es ja getroffen werden sollte, doch durch das darauf gelegte, mit der Ab-

leitung zusammenhängende Metall schon genugsam geschützet.

§. 108.

Nutzen der Auffangungs-Stangen auf Stroh-Dächern.

Wenn nun gleich bey vielen Gebäuden die Aufrichtung einer Stange nicht unumgänglich nöthig ist, so bleibt sie doch bey Stroh-Dächern zur Sicherheit erfordert, damit nämlich der Anfall des Strahls von dem Dache, welches zu leicht entzündet werden könnte, entfernt gehalten werde. Bey einer Scheune, von 40 oder mehr Fuß Länge, rathe ich daher an jedem Ende des Daches, mit gehöriger Vorsicht, (§. 138.) eine Stange von etwa 4' Fuß Höhe aufzusetzen. Will man nun jeder ihre eigene Ableitung zur Erde geben, so achte ich es dabey nicht einmal nöthig, die ganze Länge des Dachrückens mit Metall zu bedecken, weil der Blitz nur auf die Ecken, und, nach allen mir bekannten Erfahrungen, nicht mitten auf eine solche Strecke, an welcher keine Hervorragung befindlich ist, zu fallen pflegt. Wenn also die Länge eines solchen wirthschaftlichen Gebäudes seine doppelte Höhe übertrifft, so erfodert es weniger Kosten, von jeder der beiden Stangen eine Ableitung herunterzuführen, als wenn die Leitung über das Dach fortgesetzt, und nur an einer Seite herabgeführt würde. — Wenn es indessen noch unsicher scheint, die Mitte des Daches unbedeckt zu lassen, so kann man die First mit einem Sattel von ein Paar Brettern bedecken, (T. II. fig. 1.) und darauf einen Bleystreifen, der

von einer Auffangungsstange bis zur andern reichet, bevestigen, welches jedoch mit ziemlicher Schwierigkeit verbunden ist. Leichter, und nach der an andern Dächern gewöhnlichen Weise, geschiehet die Bedeckung der First, wenn sie, wie es an herrschaftlichen Scheunen zu seyn pflegt, oben auf dem Strohdache mit ein Paar Reihen Ziegelpfannen belegt ist. Wo nun auf dieser oder jenen Weise der ganze Dachrücken mit Metall bedeckt worden, da ist hingegen nicht nöthig, von beiden Stangen eine Ableitung herunter zu führen; sondern es braucht nur ein Metallstreifen, auf einem untergelegtem Brette, an einer Seite des Gebäudes, von dem auf der First liegenden bis zur Erde herabzugehen. (T. II. fig. 1. 2.) Das Nähere zur Ausführung wird in den Anweisungen (§. 138.) gezeigt werden. — Die erwehnten Auffangungsstangen müssen bey einem Strohdache gar nicht scharf zugespitzt seyn, weil dabey Gefahr wäre, daß etwas vom Blitze abgeschmolzenes Metall glühend herabfiele, wie auch Herr Professor Hecker wohl erinnert hat. [117])

§. 109.

[117]) Als ich meine vorige Abhandlung vom Blitze heraus gab, hatte ich noch nicht Gelegenheit gehabt, wirklich an landwirthschaftlichen Gebäuden, die mit Stroh oder Schilf gedeckt sind, eine Blitz-Ableitung anzulegen. Ich gab daher, (§. 138. S. 505.) gleich andern, aus der Studir-Stube den Rath, die Ableitung an einem nahe stehenden Baume, oder eigentlich dazu errichteten Mastbaume anzulegen. Bald aber kam der Fall (im Sommer des 1779sten Jahrs) daß an den neu erbaueten gräflich Schimmelmannischen Scheunen zu Wandsbek, deren eine

aus

§. 109.

Ungegründete Besorgniß wegen der Auffangungs-Stangen.

Hatte man einerseits zu viel von der Würkung der Spitzen an den Auffangungsstangen gehofft; so hatten wieder andere Naturforscher zu viel von der Anlockung gefürchtet

zuvor vom Blitz entzündet, die andere zufällig in Brand gerathen war, eine solche Zurüstung angelegt werden sollte, davon die Besorgung dem Herrn Grenz-Inspector Reinke aufgetragen ward. Als dieser nun mit mir darüber redete, zeigten sich die Schwierigkeiten einer solchen vom Gebäude abgesonderten Ableitung, welche nicht allein grössere Kosten erfodern, sondern auch, (wie ich schon bey den Pulvermagazinen geurtheilt hatte) dem Gebäude selbst kaum zureichende Sicherheit verschaffen würde. Da nun genugsame Erfahrungen gezeigt hatten, daß der Blitz an einem Metallstreifen, der auf Holz anliegt, ohne Schaden herabfährt, so ward kein Bedenken getragen, nachdem an beiden Ecken eine Auffangungs-Stange errichtet worden, die abgestutzten Enden des Strohdaches nur mit einer breiten Bohle zu bedecken, auf selbiger das Ableitungs-Metall bis zur Mauer, und daran weiter zur Erde herabgehen zu lassen. Es ward auch noch eine Scheune, welche vor unserer Stadt, unweit des Dammthores gelegen ist, mit einer (wie Taf. II. Fig. 2.) über das Strohdach geführten Ableitung versehen. Nachmals fügte es sich, daß dem Herrn Professor Hecker zu Bützow aufgetragen ward, eine Blitzableitung an einem Strohdache zu besorgen, und dieser kam aus eben den Gründen auf denselben Gedanken, welches er mir in einem Schreiben d. 12ten Sept. 1781 meldete. Ich freuete mich, daß

dieser

tet. (§. 105.) Daher ist ein großer Streit entstanden, und von einigen verlangt worden, man sollte die Stange oben nicht mit einer Spitze, sondern mit einem Knopfe versehen. Es scheint aber doch ein sich widersprechender Zweck zu seyn, den Blitz auf die Stange hinlocken und auch nicht anlocken zu wollen. Daß bey den Stangen, wenn sie auch scharf zugespitzt sind, und demnach stark anlocken; doch, wenn nur die Ableitung zureichend ist, nichts zu befürchten sey, ist durch verschiedene Erfahrungen bewiesen. Um indessen doch nicht unnöthiger Weise die Anlockung zu vermehren, und das Anschmelzen zu veranlassen, habe ich, wie gesagt, die scharfen Spitzen widerrathen wollen. — Noch subtiler war der Vorschlag, die Spitze mit einem Verniß zu überziehen, welcher, wenn er dazu dienen sollte, die Anlockung zu vermindern, doch dem Durchbruche des Strahls gar keinen beträgtlichen Widerstand geben kann, und wenn er nur die Spi-

dieser Gelehrte die Sache auf gleiche Weise ansahe, antwortete, daß ich völlig seiner Meinung sey, und daß dergleichen auch schon hier ausgeführt worden. Er vollendete die Zurüstung, und selbige äusserte bald darauf die Bestätigung der Sicherheit durch den erwünschten Erfolg bey einem Wetterschlage, welcher d. 23sten Aug. 1782 ohne Schaden daran herab fuhr. Herr Hecker machte mir das Vergnügen, die ausführliche Nachricht davon mitzutheilen, welche ich damals in die hiesigen Zeitungen einrücken ließ und oben (§. 39.) angeführt habe — Nachher sind in unserer Gegend noch an verschiedenen Strohdächern, theils mit, theils ohne Dachziegeln auf der First, Ableitungen angebracht worden.

Spitze bewahren soll, gar bald von der Witterung zerstöhret wird. — Am ärgsten war aber der Rath, eine stumpfe Stange, nicht oben auf das Dach, sondern ein oder zwey Fuß unter demselben, innerhalb des Gebäudes zu setzen, und davon die Ableitung an der Mauer herunter gehen zu lassen. [118]) Der Blitz findet ja seinen Weg auch zu dem leitenden Metalle innerhalb des Daches, (§. 30.) und es würde also nur dadurch Anlaß gegeben, daß ein Schlag durch das Dach bräche, und vielleicht die Sparren entzündete.

Auch von dem untern Ende der Auffangungsstange oder ihrer Bevestigung im Gebäude hat man sich eine ungegründete Gefahr vorgestellt. Man hat daher gerathen, sie mit Harz oder Glase zu umgeben, damit der Strahl nicht unterwärts ins Gebäude dringe. Die Erfahrung aber lehrt, daß der Blitz von einer jeden Helmstange, u. dgl., nicht in das Holz herabdringe, wenn nur von aussen eine zusammenhängende metallene Leitung davon herabgehet, und inwendig keine lange herabführende Strecke Metall in der Nähe sich befindet. Wäre aber die äussere Leitung unzulänglich, und dabey inwendig eine solche Nebenleitung vorhanden, so würde das Glas oder Harz auch den Durchbruch des Strahls nicht abhalten können.

§. 110.

[118]) Damit man nicht etwa glaube, ich habe dieses nur erdichtet, muß ich doch die Stelle anführen. Es steht in den Phil. Trans. Vol. 54. p. 249.

§. 110.

Ableitung neben dem Gebäude ist nicht sichernd.

Ehe man genugsam auf die Erfahrungen von der sichern Ableitung des Blitzes durch zusammenhängende Strecken von Metall geachtet hatte, haben sich sogar manche gefürchtet, die Ableitung irgendwo an dem Gebäude selbst, welches beschützt werden sollte, anzulegen. Sie haben daher lieber in einiger Entfernung eine eigene Zurüstung, mittelst errichteter Mastbäume, oder desgleichen zu diesem Zwecke veranstaltet. Allein, der großen Beschwerde nicht zu gedenken, ward dadurch, statt die Gefahr zu vermeiden, sogar die Sicherheit verfehlt. Denn nunmehr konnte diese oder jene Ecke des Gebäudes nicht bedeckt, und, ohngeachtet der daneben stehenden Stange, doch getroffen werden, da solches sogar, wie wir gesehen haben, geschiehet, wo auf dem Gebäude selbst, in einiger Entfernung, eine oder mehrere Stangen aufgerichtet sind. Und so ist es auch bey einigen Gebäuden, wo man sich mit einer solchen nebenstehenden Anstalt wohl verwahrt glaubte, geschehen. (§. 16.) — Bey gefährlichen Fällen, z. B. bey Pulvermagazinen, hatte man noch meistens dergleichen abgesonderte Zurüstung für nöthig erachtet. Da ich aber vor der Ausgabe meiner vorigen Abhandlung schon von Obrigkeitswegen den Auftrag erhalten hatte, unsere eilf auf dem Walle und umher gelegene Pulver-Magazine mit Blitz-Ableitungen zu versehen, veranlassete mich dieses, die Schwierigkeit und Mißlichkeit einer solchen

An-

Anstalt näher zu erwägen. Ich ließ also die Ableitungen auf den Gebäuden selbst anbringen,[119]) und dieses hat auch der berühmte Hemmer gebilligt.[120]) Bey Strohdächern bin ich, wie oben (§. 108.) erwähnt, erst nachmals, eben wie der Herr Professor Hecker, durch vorkommende Fälle, zu demselben Entschlusse bewogen worden.[121])

§. 111.

Ableitung am Gebäude: sollte nicht aus Stangen bestehen.

Was nun die Beschaffenheit der ferneren Ableitungs-Anstalt betrifft, die längs dem Dache und dem Gebäude her-

[119]) Vor. Abh. §. 137. S. unten die Anweisung §. 137.

[120]) Anleit. §. 106.

[121]) Beyläufig will ich doch auch der Sicherheits-Anstalten, wegen anderer Entzündungs-Gefahr, die man bey unsern Pulvermagazinen beobachtet hat, erwähnen. Es sind fürs erste nur leichte oberflächige Gebäude, mit einem gemeinen Dache versehen, so daß das Aufsprengen, zumal da sie am Rande der Stadt liegen, keinen großen Schaden anrichten könnte. Nun mußten aber doch die Tonnen, wenn sie eingetrocknet waren, nachgeholfen werden. Sie wurden zwar auf härenen Decken vor das Magazin hinausgewälzt und die Decken hernach wohl ausgeschüttet: auch brauchten die Böttcher nur kupferne Messer. Dennoch hätten Pulverkönner mit etwas Sand durch die bloße Reibung unter den angetriebenen Tonnbändern entzündet werden können. Jetzt hat man also, statt der Tonnen, viereckte, verpichte und bedeckte Kasten angeschafft, die auf hölzernen Achsen mit hölzernen Rädern bewegt werden und keiner Ausbesserung bedürfen.

herunter geführt werden muß, so scheint es nur eine gar zu strenge Anhänglichkeit an den ersten von Naturforschern gegebenen Rath zu seyn, daß man sich an vielen Orten noch zu diesem Zwecke in allen Fällen der eisernen Stangen bedienet [122]). Die Erfahrung hat ja genugsam gezeigt, daß jede andere zusammenhängende Strecke Metall den Blitz eben so sicher ableite. Nach elektrischen Versuchen müßte man auch schließen, daß eine breitere Oberfläche des Metalles vorzuziehen sey, weil die Elektrizität nicht in Verhältnisse des Inhalts, sondern nach der größern Oberfläche reichlicher aufgenommen wird [123]) — Am sonderbarsten ist es aber, daß man zuweilen, wo schon ein metallenes Dach, oder desgleichen, eine viel reichlichere und bessere Blitzableitung darbot, noch mit Unkosten, Beschwerde und Mißzierde, oben darüber Stangen angebracht hat, als ob Vater Franklin eben in diesen eine besondere Zauberkraft gelegt hätte — Daß die Zusammenfügung und Anbringung einer Leitung von Stangen viele Beschwerde verursache, ist leicht zu erachten. Noch wichtiger aber ist die Erwägung, daß

[122]) Durch Stangen-Leitungen will man Schlösser oder Prachtgebäude mit ihren Statüen und Zierrathen verunstalten; mit Stangen alle übrige bis zur Hütte und Schäferkarren in Unkosten setzen, mit Stangen auch die Reise-Wagen beschweren, u. s. f.

[123]) Deswegen haben auch die Herren Achard und Herz in Berlin an den beiden Thürmen auf dem Gens d'armes-Platze eiserne $2\frac{1}{2}$ Zoll breite Platten anlegen lassen.

daß eine solche Zurüstung auch Gefahr veranlassen kann. Die Wahrnehmung an den aufgesprengten blechernen Regenröhren (Erf. 22. 24.) machte mich im Jahr 1782 zuerst darauf aufmerksam. Der Umfang des Bleches war doch geräumig genug, um den Strahl herab zu leiten: kupferne und bleierne Röhren von gleichem Umfange werden nicht beschädigt. Es mußte also diese Aufsprengung nur von der Platzung bey dem kleinen Uebersprunge von einem Stücke Blech zum andern, durch die angerostete Oberfläche derselben verursachet seyn. Diesemnach müßte sich ein gleiches auch bey zusammengefügten eisernen Stangen zutragen können. Nun erinnerte ich mich auch wirklich zweier Fälle unter denen, die ich ehemals gesammlet hatte, wo sich eine solche Platzung an eisernen Stangen geäussert hat. In dem einen, zu South-Moulton [124]) war der Blitz durch die große eiserne Zeigerspindel eines Kirchthurms gefahren. Sie war 50 Fuß lang, und bestand aus verschiedenen, mittelst viereckter Hülsen in einander gesteckten Theilen, welche durch den Blitz auseinander gerissen und die Hülsen gesprengt wurden. (The sockets much forced and rent.) Hier war sonst das Metall stark genug, den Strahl zu leiten: die Stücke waren auch wohl in einander gefügt, und mußten sich, da der Zeiger dadurch umgedrehet ward, immer dicht an einander klemmen, so daß es an Berührung nicht fehlte. Die Platzung, welche diese starken Büchsen sprengte, mußte

also

[124]) Aus den Philos. Trans. Vol. 47 S. 330 in voriger Abhandl. 123 Erf. S. 335 angeführt.

also nur durch eine daran befindliche Rostrinde verursachet seyn. — In dem andern Falle [125]) ward an Herrn Maines Ableiter eine eiserne, dreyviertel Zoll im Durchmesser haltende Schraubenmutter, auf welcher drey silberne Auffangungs-Spitzen bevestigt waren, und welche oben auf einer mehr als halbzolligen Stange angeschroben war, abgesprengt, so daß sie nicht zu finden war, und an dem übrigen Ende der Stange noch geschmolzenes Metall anhing. So wird sonst ein Eisen von solcher Dicke nicht verletzt, sondern es sind nur die äussersten dünnen scharf zugespitzten Enden der Auffangungs-Stangen auf etliche Zolle weit angeschmolzen worden. [126]) Daß also die ganze Schraube vom Blitze verzehrt worden sey, ist gar nicht zu vermuthen. Es mußte sich aber natürlicherweise etwas Rost in der Schraube angesetzt haben, durch welchen ein Sprung des Strahls mit einer Platzung, (wie in dem oben §. 44 angeführten Falle) entstand, dabey die Schraube abgesprengt und die Stange angeschmolzen ward — Aus diesen Erfahrungen ziehe man nun die Folgerungen, und erwäge, wie gefährlich mit der Zeit die Ableitungen aus zusammengefügten eisernen Stangen werden können. Die Rostrinde läßt sich doch weder durch Verzinnung, noch sonstiger Weise

[125]) In vor. Abhandl. Erf. 139 S. 375 aus Franklin's Exp. and Obss. Lett. 40 p. 417 u. Edinb. Phys. and litt. Esf. Vol. III. p. 134 angeführt.

[126]) Erf. 137 141 voriger Abhandl. und oben §. 34, 43, 44, 45.

ganz verhindern. Das veste aneinander Drängen, Nieten, oder Zusammenschrauben der verschiedenen Theile kann auch der Gewalt einer Platzung vom Blitze nicht widerstehen, wie schon die so eben angeführten Fälle zeigen. Vielmehr wird da, wo der Widerstand am stärksten ist, die größte Gewalt, Erschütterung und Sprengung erfolgen. So können dann leicht die Bevestigungs-Krampen, wie auch bey Herrn Maine geschahe, ausgerissen und vielleicht sogar ein Theil der Zurüstung herunter geworfen werden, welches, zumal bey hohen Gebäuden, großes Unheil verursachen könnte. Daß dieses wohl einmal zu befürchten sey, glaube ich also vorhersagen zu können, und habe es auch schon seit einigen Jahren im Briefwechsel, bey Anfragen über Blitzableitungen, erinnert — Ja, wenn wir auch nicht einmal die erwähnte Gefahr einer Platzung vom Roste und daher erfolgenden Zersprengung zu besorgen hätten, so kann doch selbst die Veränderung der Länge beym Durchfahren des Blitzes, bey einer so steifen Zurüstung — es sey nun, daß sie durch die Erhitzung ausgedehnt, [127]) oder verkürzt werde [128]) — eine Erschütterung und Abreissung verursachen.

Bey

[127]) Wie in der Wahrnehmung §. 46 geschehen zu seyn scheint.

[128]) Wie Nairne bey einem Blitze an einem Eisendrathe beobachtete Phil. Trans. LXXIII. p. 223 und auch durch elektrische Entladungen erhielte. Phil. Trans. Vol. LXX. p. 334 und wie auch *van Marum* an eisernen Dräthen, die glühend wurden ohne zu schmelzen, gezeigt hat. Prem. Continuat. des exper. p. 58. Ein 18 Zoll langer Eisendrath ward um $\frac{1}{4}$ Zoll und drüber verkürzt.

Bey einer Stangenleitung über ein metallenes Dach kann ausserdem noch eine besondere Gefahr entstehen. — Unsere metallene Zurüstungen, zur Blitzableitung, sind nämlich in so ferne zwar zureichend, daß sie den Strahl von andern Körpern, Holz, Steinen, u.s.f., abhalten: aber vollkommen, um dem Blitze genugsamen Raum zur freien Bahn zu geben, sind sie doch nicht. Den Widerstand, den er noch dabey findet, zeigt ja der Feuerschein, welcher sich bey einem herabfahrenden Wetterstrahle auch über eine reichliche metallene Leitung, ja selbst über ein Kupferdach, verbreitet, (§.36.50.) und welcher, wie die elektrischen Versuche zeigen, nicht entstehen würde, wenn die Leitung dem Inhalte der durchfahrenden Ladung vollkommen angemessen wäre. Wenn also eine bessere oder reichlichere Leitung in der Nähe sich befindet, so kann der Blitz, oder ein Theil des Strahls, noch einen Nebenweg daran suchen. Er fährt z. B. zwar auch an einem dünnen Metalldrathe ohne Verletzung von Holz oder Mauerwerk herab; ist aber ein stärkeres Metall in der Nähe, so springt ein Theil des Strahls, auch mit Durchbrechung widerstehender Körper, darauf zu.[129]) Nun ist das Kupfer nicht allein an sich ein viel besserer Leiter als Eisen, sondern an einem Dache auch sehr ausgebreitet vorhanden. Es könnte also ein Theil des Strahls oben von der Stange zum Dache überspringen, und wiederum, wo das Dach aufhört, davon ab zur fernern Leitung der Stange hinspringen, dabey

[129]) Vor. Abh. Erf. 138. Vergl. van Marums Versuch, daselbst ch. VII, §. 1 p. 152.

dann letzterer Sprung, wenn er durch das Gesimse führe, leicht Verletzung oder Entzündung verursachen mögte.

§. 112.

Kupferne oder bleierne Platten sind am dienlichsten.

Es sind also die Ableitungen aus kupfernen oder bleiernen Platten nicht allein eben so dienlich als eine Stangen-Leitung, sondern dieser auch, sowohl der Sicherheit wegen, als in Ansehung der Kosten, Bequemlichkeit und Schicklichkeit gewiß vorzuziehen. — Wenn hier auch bey den Zusammenfügungen durch den Uebersprung des Strahls eine Platzung und Absprengung entstünde, so würden doch nur etwa (wie Erf. §. 49.) ein Paar Nägel ausgerissen, und das Gebäude mit der übrigen Zurüstung dadurch nicht erschüttert. Ja, wenn die Falzen, so wie sie sollen, (Taf. I. fig. 7.) gefügt sind, daß die von oben herabgehende Platte mit ihrem Ende über die folgende liegt, so wird der Strahl, welcher jener bis zur Berührung nachläuft, und oben auf letztere zuspringt, sie auch nicht leicht aus einanderwerfen. Kupfer ist, nach elektrischen Versuchen, zur Leitung bey weitem das tauglichste. Es läßt bey einerley Umfange den elektrischen Schlag mit dem wenigsten Widerstande durchfahren, und erfordert eine viel grössere Kraft als andere Metalle, um es dadurch zum Schmelzen oder nur zum Glühen zu bringen. Messing kommt dem Kupfer zwar am nächsten, besitzt aber doch diese Eigenschaften in geringerem

Grade

Grade. Das sonst schwehrflüssige Eisen schmelzt viel leichter beym elektrischen Schlage, oder wird doch zum Glühen gebracht, und giebt auch mehr Widerstand, folglich mehr Anlaß zur Seiten-Gewalt und zum Absprunge.[130]) Bley leitet zwar am schlechtesten und schmelzt am leichtesten: es erfodert also ein bleierner Leiter einen grössern Umfang. Daß indessen die Breite von 3 Zoll zureichend sey, haben die vielfältigen Erfahrungen von Wetterschlägen, welche an Bleystreifen, die auf Holz angenagelt waren, selbst bey unvollkommener Ableitung, so weit diese reichten, ohne Beschädigung der darunter liegenden Theile, herabgefahren sind, zu völliger Beruhigung erwiesen. Auch ist das Bley, wenn man nur Gutes, nicht sprödes oder verwittertes, zu den Streiffen nimmt, dauerhaft genug. An dem heil. Geist Thurme ward 1780 nach dem Wetterschlage (§. 12.) eine Platte gefunden, darauf, nebst dem Namen des Bleydeckers, die Jahrzahl 1513 eingepickert war, welches also 267 Jahr an der Luft gelegen hatte: und dieses war doch noch nicht verdorben.

So zeigen auch die Erfahrungen genugsam, daß es eine überflüssige Beschwerde sey, die Ableitung durch eiserne, hölzerne oder steinerne Stützen u. dgl. Künsteleien, ihrer ganzen Länge nach vom Gebäude entfernt zu halten. Sogar

130) Wie die Versuche des Herrn *van Marum* Prem. continuat. des Exper. P. 1 c. 2 und 7 beweisen. S. auch Nairne's Beobachtung über Eisen- und Kupfer-Drath Phil. Trans. LXX p. 337.

aufgelegte Vergoldungen haben ja oft einen Blitzstrahl ohne Beschädigung des Holzes geleitet. Der Blitz verläßt nämlich die bessere metallene Leitung nicht, um sich durch widerstehende Körper zu drängen. Wollte der Strahl von dem Metalle abweichen, und in Mauren oder Pfosten dringen; so könnte er es ja auch durch die Stützen thun, und ein in Oehl getränktes oder überfirnißtes Holz, u. s. f., würde nur wenig Widerstand leisten. Es wird aber die Ableitung durch dergleichen Zurüstung nicht allein übelstehend, sondern auch wandelbar und unsicher. Die Erschütterung eines durchfahrenden Wetterstrahls kann sie leicht losreissen, ja selbst vom Winde und andern Zufällen wird sie beträgtlich erschüttert. [131])

Ueber die Firstziegel schicken sich, wie gesagt, Bley-Platten am besten. — Zu einem Streifen aber, der über die Dachziegel herabgehen soll, ist ein doppelter Kupfer-Streifen dauerhafter. — An der Mauer, oder den Pfosten herunter, kann man das eine oder das andere wählen. Da aber das Bley nicht so gut leitet, so kann man die Bley-

Strei-

[131]) Ich kann nicht begreifen, warum auch der erfahrne Herr Hemmer seine Ableiter allenthalben vom Gebäude mit eisernen Stützen abhält. Er gestehet doch selbst, daß man den Ableiter, ohne Gefahr eines Absprunges oder einer Beschädigung, dicht an Stein oder Holz herab führen könne: ja, er erlaubt sogar, ihn innerhalb des Gebäudes anzulegen, in Mauren einzuschließen, und zwischen Heubüscheln durchgehen zu lassen. (Anleit. §. 115 116) welches ich doch aus guten Gründen widerrathen muß.

Streifen breiter seyn lassen, da zum Kupfer 3 Zolle völlig zureichend, und hier, wo sie angenagelt werden, nur einfache Streifen nöthig sind. Ist nun gleich das Kupfer theurer; so braucht man auch weniger am Gewichte, so daß der Preis nicht viel unterschieden seyn wird.

Den heruntergehenden Ableiter kann man, auf welcher Stelle es am schicklichsten ist, vom Dache herab und weiter am Gebäude zur Erde führen, weil der Blitz auch mit Umwegen (Note 102.) der Leitung folgt. — Es können auch ein Paar neben einander liegende Häuser, wenn jedes oben mit Metall bedeckt worden, einen gemeinschaftlichen Ableiter davon, mittelst Verbindung mit jenem Metalle, zur Erde herabgehen lassen.

§. 113.

Messingdräthe, metallene Regenröhren, u. s. w., können auch angewandt werden.

Man kann auch einen Messing- oder Kupferdrath, der wenigstens so dick als eine Schreibfeder wäre, oder ein Paar zusammengewickelte, auf eine bequeme Weise zur Ableitung anwenden, wie ich schon in voriger Abhandlung angezeigt habe. [132]) Der Vortheil von Platten ist aber, daß sie eine grössere Oberfläche darbieten, dabey auch vester und schicklicher am Gebäude angefügt werden; daher sie an be-

[132]) S. 462 — Auch Herrn Leg. Rath Lichtenbergs Magaz. für die Physik II. B. 4. St. S. 210 ersehe ich, daß auch der berühmte Herr de Saussüre dergleichen Ableitungs-Art gewählt hat — Ein Beyspiel, wo ein Blitz dadurch abgeleitet worden, ist oben §. 34. angeführt.

trägtlichen Gebäuden, wo sie sich anbringen lassen, vorzuziehen sind. Bey geringern würden indessen solche Messing-Dräthe, oder ein einzelner starker Drath, zureichen: ja, sie könnten auch in einigen Fällen besonders dienen, wo sich Platten nicht wohl bevestigen lassen, z. B. am Schieferdache eines runden Thurms, u. s. f. — Da übrigens die Erfahrung zeigt, daß allerley zufällig an Gebäuden angebrachte Strecken von Metall, Streifen von Bley, Gräten an Dächern, bleierne oder kupferne Rinnen oder Röhren, u. s. w., oftmals Wetterstrahle ohne Schaden geleitet haben; so kann man sich aller solcher Strecken von Metall, wenn sie an schicklichen Stellen liegen, so weit sie herabreichen, mit Sicherheit und Vortheil zur Blitzableitung bedienen, dadurch, zum Theil, eine eigene Zurüstung ersparen, und braucht sie nur mit dem obern sowohl als mit andern, weiter nach unten führenden Metalle zu verbinden.

§. 114.

Beschädigung des Ableiters ist zu verhüten.

Das Einzige, was man noch als einen Vorzug von Stangen-Leitungen anführt, ist — daß sie dauerhafter wären: welches aber, wenn sie merklich angerostet sind, wie oben (§. 111.) erinnert, nicht einmal behauptet werden, und auch in Ansehung der Kosten, u. s. w., nicht in Betrachtung kommen kann. — Es ist wahr, daß die Platten leicht abgerissen und von diebischen Händen entwandt werden. Dies hat man auch bey uns erfahren, und es ist deshalben von

Obrig-

Obrigkeits wegen schwere Strafe darauf gesetzt worden. Wir haben aber auch noch kürzlich Beispiele gehabt, daß eiserne Stangen, die an der Gasse zu Treppen-Geländern u. dgl. dienten, abgebrochen und gestohlen wurden. Zur Sicherung der Ableitungsplatten, oder anderer Ableiter, muß nur der Eigener des Hauses, wenn er das Dach besteigen oder sonst etwas ausbessern läßt, die Arbeiter zuvor ernstlich warnen, ja nichts an der Ableitung zu verletzen, mit dem Beifügen, daß man es nachsehen lassen wolle, und dieß muß auch ohnehin, wenigstens alle Frühjahr geschehen, damit nicht irgendwo eine Unterbrechung des Metalles dem Blitze Anlaß zu einer Beschädigung gebe. An der Mauer herunter ist das Abreissen des obern Theiles nicht leicht zu befürchten, und der Streifen, wenn er weiß übermahlt ist, fällt leicht in die Augen: der untere Theil aber wird mit einem Kasten bedeckt, wie man bey den Regenröhren zu thun pflegt.

§. 115.

Der Ableiter ist aussen, und unbedeckt, anzulegen.

Obgleich nun unsere Blitzableiter in soferne zureichend sind, daß sie ohne Beschädigung anliegender, auch brennbarer Theile, und ohne selbst zerstöhrt zu werden, den Strahl vorbey leiten, so sind sie doch, wie gesagt, nicht so vollkommen, daß sie eine so starke Entladung, als der Blitz ist, ohne allen Widerstand durchlassen könnten. Dies

habe

habe ich oben (§. 111.) erinnert, um vor der Gefahr eines Absprunges von der zubereiteten Leitung auf ein metallenes Dach zu warnen: hier muß ich noch einen andern Umstand in Erwägung ziehen, nämlich die aus eben der Unvollkommenheit entstehende Platzung oder Seiten-Gewalt. Wo die durchfahrende Elektrizität einen Feuerschein erregt, wie immer vom Blitze an den Ableitungs-Zurüstungen geschiehet, da entstehet auch Platzung oder Seiten-Gewalt, und diese zeigt sich zuweilen sichtbarlich an den angrenzenden Körpern. (§. 44.) Wenn nun nur eine Seite des Ableiters frey liegt, so geschiehet dies ohne Nachtheil, weil sich die Platzung immer nach der Seite hin wirft wo sich am wenigsten vester Widerstand befindet. (§. 100.) Wenn z. B. ein Wetterstrahl am menschlichen Körper herabfährt, so werden diejenigen Theile, wo Kleidungsstücke vest anliegen, am stärksten verletzt; weniger aber diejenigen, welche bloß sind, oder wo sich die Flamme doch mehr ausbreiten konnte. Wenn aber der Ableiter mit vesten Körpern umgeben ist, so kann die Platzung sie zersprengen. [133]) Wo senkrechte Anker in den Mauren stecken, da pflegt nicht bloß an ihren Enden, beym Zu- und Absprunge des Blitzes, sondern auch

[133]) Wie auch schon die elektrischen Versuche zeigen, wenn man den Metallstreifen vest zwischen zwey Glasplatten einschließt. (Cavallo Treat. of Electr. P. I. c. 7 p. 62) Sehr nachtheilig war also der Rath, den Ableiter mit Fleiß in Glasröhren einzuschließen, wie auch Lord Mahon §. 626. erinnert.

auch ihrer Länge nach das Mauerwerk abgesprengt zu werden. Von dem Metalldrathe einer berohrten Gipsdecke, wenn gleich sich die ganze Masse desselben auf einige Zentner beläuft, wird auch von sehr zertheiltem Strahle der Gips hie und da abgesprengt. (§. 26. 28.) Es ist daher keineswegs rathsam, wie einige Naturforscher erlaubt haben, einen Theil der Ableitung durch die Mauer, oder durch andere Theile des Gebäudes hingehen zu lassen, weil dadurch leicht eine Beschädigung verursachet werden könnte, die desto schlimmer wäre, weil sie versteckt läge. Nur, wenn das Metall geräumig genug ist, geschiehet die Durchfahrt des Strahls ohne Platzung. Dies ist besonders der Fall bey den Regenröhren, wo die Flamme Raum hat, in ihrem innern Umfange sich auszudehnen, wenn sie gleich auswärts eingeschlossen sind. (§. 35) Daher kann man auch eine solche eingeschlossene metallene Röhre, wenn es die Umstände erfodern, mit zur Strecke der Ableitung anwenden: doch lasse ich lieber bey den Röhren, die vom Dache her durch eine hölzerne oder steinerne Rinne durchgehen, noch eine äussere Leitung umher anlegen. Ueberhaupt sollte demnach die Ableitung, wo möglich, ihrer ganzen Länge nach, frey, aussen am Gebäude angelegt werden, nicht allein, weil ein dabey sich befindender Mensch leicht von der Erschütterung verletzt werden, oder doch das durchfahrende Feuer mit dem Dampfe (§. 28) den Bewohnern Schrecken und Ungemach verursachen, sondern auch, weil der Blitz von einem ins Gebäude hinein geführten Ableiter

leicht

leicht einen Nebenweg zu andern Strecken Metall finden könnte. [134])

§. 116.

[134]) Wie oben (§. 43) von der Kirche bey Genua erwähnt worden. So ist auch z. B. der Ableiter an dem mit vielem Eisenwerke versehenen Thurm zu Siena sehr unvorsichtig angelegt. Er geht von der Auffangungs-Stange inwendig in den Thurm hinein, an dem eisernen Hammer-Drathe der großen Stunden-Glocke bis zur Uhr, ohngefähr 100 Ellen lang herunter. (scendendo il filo di ferro: entweder daneben, oder so, daß dieser Drath selbst einen Theil der Leitung ausmacht.) Er besteht in diesem Zwischenraume nur aus dünnem Drath, dessen Stücke unter sich mit Häkchen verbunden sind. Er ist auch mit dem Uhrgehäuse verbunden, geht weiter herab in die Kammer, in welcher die Uhrgewichte hängen: von da zu einem kleinen Fenster hinaus, und an der Mauer, erstlich ohngefähr 40 Ellen lang unbedeckt, hernach sechs Ellen von der Erde in einer Rille eingeschlossen, und endlich unter der Erde bis zu einer Wasserleitung. Der äußere Theil besteht aus fünf zusammengefügten Gliedern — Nun ist zwar an diesem Ableiter ein Wetterstrahl ohne Schaden herab gefahren, (S. vor. Abhandl. Erf. 139 c. S. 383) er muß aber sehr schwach gewesen seyn, da weder oben an der vergoldeten Spitze das geringste Zeichen von Verletzung, mehrerer Glanz oder sonst etwas wahrgenommen, noch inwendig an den Gelenken des Draths eine Anschmelzung gefunden ward, und sogar die Spinnengewebe im Thurm um den Ableiter herum (che sono dentro la torre lungo il conduttore) verbrannt oder zerrissen waren, u. s. w. Man kann sich also keinesweges versprechen, wie ich schon vormals erinnert habe, daß ein stärkerer Wetterschlag eben so glücklich ablaufen werde — Obige Umstände habe ich aus der Nachricht des Prof. Pistoi in der Reccolta di opuscoli fisico-medici Vol. XVI. p. 110 u. f. und

aus

§. 116.

Ob andere Metalle mit dem Ableiter zu verbinden?

Es ist die Frage gewesen: Ob denn auch alle Metalle, welche sich aussen am Gebäude befinden, mit dem Ableiter verbunden werden, oder sonst ihre eigene Ableitung haben müßten? — Wäre dieses nöthig, so müßten nicht weniger auch alle Metalle inwendig im Gebäude damit verbunden, oder mit eigenen Ableitungen versehen werden, und dann hätten wir viel zu schaffen; weil ja die versteckten Metalle gar nicht weniger ausgesetzt sind als die bloß liegende, (89.) denn die vesten Körper, Holz und Steine, halten den Strahl nicht mehr ab als die freie Luft: vielmehr dringt er, auch mit Umwegen, leichter durch jene, und fährt durch Dächer, Sparren, u. s. w., gerade auf die Stellen zu, wo nicht weit vom Gipfel des Gebäudes ein Metall steckt, welches ihm zur Bahn dienen kann. Es kommt also nur auf diejenigen Metalle an, welche entweder unmittelbar aus der Wolke von aussen getroffen werden mögten, oder so im Gebäude liegen, daß der Strahl ohne großen Widerstand darauf durchbrechen, und hernach daran eine Leitung nach unten finden könnte. — Von frey liegenden Metallen, die nicht die obern Theile oder

her-

aus der Uebersetzung eines Briefes des Prof. Bartaloni, in den Samml. zur Phys. und Nat. Gesch. II. B. S. 114 u. f. welche beide alles wohl untersucht haben, zusammen gelesen.

hervorstehende Ecken des Gebäudes, u. s. f. bedecken,[135]) finde ich nur einige seltene Fälle, wo sie unmittelbar, ohne daß andere obere Theile berührt wären, getroffen worden, und dieses doch nur bey hervorragenden und nicht weit unter dem Gipfel befindlichen, oder doch hoch gelegenen Metallen, Stangen oder Haken. Flach an der Mauer und entfernt vom Gipfel oder der Ecke des Daches liegende Metalle, zumahl abgesonderte Stücke, die keine Strecke zur Leitung nach unten darbieten, werden nicht unmittelbar getroffen, weil der Blitz einen grössern Widerstand durch die Luft zu überwinden hätte, als wenn er auf die öbern Theile des Gebäudes fiele. Ja, wenn ein Metall auch nur wenige Fuß unter dem Gipfel liegt, so pflegt doch noch meistens oberhalb ein Schorstein oder der Dachrücken beschädigt zu werden: (§. 13.) wie viel mehr also wird ihn der Gipfel anlocken, wenn dieser mit Metall bedeckt ist! Jene tiefer liegende, abgesonderte Metalle nimmt der Blitz nur in seinem Wege mit, wenn er keine bessere, zusammenhängende Leitung findet. Auch eiserne Geländer oder Gitter, die sich unten an Häusern befinden, werden nicht unmittelbar aus der Wolke ge-

[135]) Die Ecke am Versammlungshause zu Purfleet (T. III. Fig. 1 b.) könnte auch, wenn kein Metall da gewesen wäre, eben wie der Schorstein an Haffendens Hause, (T. V. Fig. 2 b.) oder der Altan am Dresdner Schlosse (Not. 102) getroffen seyn. Die abgesonderte kleine Krampe, ob sie gleich oben lag, gab an sich keine Leitung: aber die Ecke der Mauer war der Wolke im Wege und der Strahl suchte den nahen Ableiter zu erreichen.

getroffen; obgleich deren oberes Ende zur Auffangung Anlaß zu geben scheint, und das untere eine völlige Ableitung zur Erde geben würde. [136]) Wir haben also nicht zu befürchten, daß Wetterwolken niedriger als die Gipfel unserer Wohnhäuser, wie man von Kirchen und hohen Gebäuden wohl besorgen könnte, gehen, und seitwärts auf das daran befindliche Metall Blitze ausschiessen mögten.

Was nun den fernern Weg bis zur Erde betrift, so macht auch der Blitz keine Seitensprünge von einer herabführenden Leitung auf andere abgesonderte Stücke Metall, die ihm keine weitere Bahn darbieten; sondern, wenn nur von den obern Theilen und Ecken, welche dem Auffallen des Strahls ausgesetzt sind, eine zusammenhängende Leitung herabgeht, so streicht er die einzelnen Metalle vorbey, sie mögen in oder ausser dem Gebäude liegen, an welchem er seinen Weg nicht weiter fortsetzen könnte, sondern auf Widerstand treffen würde. — Befände sich aber nahe am Gipfel, oder einer obern Ecke des Gebäudes, ein hervorstehendes Metall, von welchem noch eine Strecke weiter nach unten, und zumahl ins Gebäude hineinginge, so erfodert es allerdings die Vorsicht, auch diesem eine Ableitung nach aussen zu geben. So habe ich, z. B., an einer von einem eisernen Ofen aus dem zweiten Stockwerke hervorgehenden eisernen Rauch-

[136]) Bey dem Obelisk zu London (Vor. Abh. Erf. 120) war der Blitz erst oben auf die Lampen-Stange zugesprungen, ehe er auf das eiserne Gitter herabgefahren.

Rauchröhre, welche zwar nicht bis über den Gipfel, aber doch über den Rand des Daches hinausreichte, von da, wo sie aus der Mauer hervorging, eine eigene Ableitung zur Erde geben lassen, weil bey diesem freyliegenden Hause die Röhre getroffen und der Strahl in das Zimmer hinein geleitet werden könnte.

Was die Verbindung der innwendig im Gebäude befindlichen Metalle mit dem Ableiter betrifft, welche gleichfalls von einigen angerathen, und auch bey einigen Ableitungs-Anstalten ausgeübt worden ist, so wird dadurch oftmals die Gefahr, welche man abwenden wollte, nur befördert, weil der Blitz desto leichter einen Nebenweg von einem Metalle zum andern finden und daher das Gebäude beschädigen kann. (§. 43.) Dieses wird besonders alsdann veranlasset, wenn man mit einem senkrecht niedergehenden Metalle nur am obern Ende eine Verbindung veranstaltet, da dann der Blitz, wenn jenes nicht bis zur Erde reichet, unten weiter durchzubrechen suchen würde. Ganz zweckwidrig und äusserst gefährlich, obgleich von einem berühmten Manne[137]) angerathen, ist es demnach, die Zeigerscheiben an Thürmen, wie auch die Uhr und die Achse der Glocken mit der Ableitung zu verbinden, da dieses den Strahl zu einer so weit herabgehenden Strecke im Gebäude, von welcher er unten keine Ableitung fände, hinein locken könnte. Man wundere sich also nicht, wenn man einmal bey denen

nach

[137]) Hemmer Anleit. §. 150 — 152

nach dergleichen Rathe angelegten Blitzableitungen von verursachten Schaden höret.

§. 117.

Wo ein Nebenweg des Strahls zu besorgen, und wie demselben vorzubeugen sey.

Ueberhaupt also, wenn die dem Anfalle des Strahls ausgesetzten obern Hervorragungen eines Gebäudes, nebst der ganzen Firste, von aussen wohl mit Metalle bedeckt sind, und davon eine zusammenhängende Ableitung zur Erde herabgehet; so müßte der Blitz von der Leitung abspringen, oder doch einen Nebenweg nehmen, wenn er durch Ergreifung eines andern Metalles in oder ausser dem Gebäude etwas beschädigen sollte. Die Umstände, unter welchen ein Absprung oder Seitenweg entstehen kann, sind oben (§. 90. 91.) erwogen, und daraus erhellet, daß der Strahl nicht jeden auch zusammenhängenden Nebenast von Metall verfolge, wenn ihn dieser nicht weit herunterführen würde. So war er zu Heckingham (§. 14.) bey den übrigens gleichliegenden und oben zusammenhängenden Bleistreifen, nur der einen Seite nachgefahren, welche ihm eine bessere, obgleich noch sehr unvollkommene Leitung zur Erde gab, [138]) und an unserer heil. Geist-Kirche war er nicht dem untern Ende des Thurm-Daches nachgegangen, sondern hatte die Leitung nach aussen herunter gesucht, welche er doch erst mit einem Sprunge von 21 Fuß erreichen mußte. (Erf. §. 12.) Wie vielmehr wird dieses bey

[138]) Man vergleiche den §. 90. angeführten elektrischen Versuch.

einer wohl zusammenhängenden und zureichenden Ableitung geschehen, und wie viel weniger wird er andern nur wagerecht, abwärts, und nicht niederwärts zu seinem Ziele führenden, oder ganz abgesonderten Metallen nachfahren! So pflegt er an Kirchthürmen, auch ohne Ableitern, wenn er irgend nähere Sprünge machen kann, nicht auf die Läute-Glocken, so groß auch deren Inhalt ist, zuzufahren, (§. 32.) da diese ihm keine weitere Leitung nach unterhin geben. — Selbst dem dünnen Metalldrathe der Berohrung unter dem Gipse folgt er so, daß er nicht auf daneben befindliches, abgesondertes Metall abspringt. (§. 28.) Es ist also wegen des andern Endes der wagerecht auf dem Dachrücken liegenden, oder damit seitwärts zwar zusammenhängenden, aber nicht weit herunterführenden Metallstrecken, und besonders wegen anderer, abgesonderter Metalle, gar nicht zu besorgen, daß der Blitz, oder ein Nebenstrahl desselben, dadurch in das Gebäude hineinzufahren gelockt werde. Ein anders ist es mit solchen Strecken von Metall, welche eine ziemliche Länge weit herunter-führen, und irgendwo, in oder ausser dem Gebäude, entweder mit dem oben vom Blitze ergriffenen Metalle zusammenhängen, oder nur demselben nahe liegen. Auf diese kann, wenn der Ableiter fehlerhaft, oder in Verhältniß zu der Gewalt des Wetterstrahls unzureichend ist, ein Nebenstrahl, auch mit Durchbruch von Holz oder Steinen zufahren und Gefahr verursachen, dergleichen Beispiele oben (§. 42 — 44.) angeführt worden. [139])

Wenn

[139]) Dahin gehören auch Vor. Abh. Erf. 116. 138. und 150.

Wenn also von einem ansehnlichen Gebäude mehrere Regenröhren oder Metallstreifen eine lange Strecke weit herabgehen, so erfodert die Sicherheit einer jeden, oder wenigstens einem Paar derselben an verschiedenen Seiten des Gebäudes, eine Ableitung zur Erde zu geben, zumahl bey einem metallenen Dache, auf welches eine große Gewalt vom Blitze zustürzen und sich daran verbreiten kann, (§. 42.) oder wenn nur ein Metallstreifen an einem Gesimse, oder einer Dachrinne dergleichen Verbreitung veranlasset. (§. 44.) Ebenso, wenn von einer mit Schiefern oder Schindeln gedeckten Thurmspitze mehrere Gräten mit Metall belegt wären, und zumahl wenn dieses von weiter unten befindlichem Metalle nur durch den kleinen Zwischenraum eines Gesimses abgesondert wäre, so würde es nicht sicher genug seyn, nur einer solchen Strecke eine Ableitung zu geben, sondern es sollte von dem untern Ende einer jeden eine Verbindung durch einen Metallstreifen gemacht, und sodann eine reichliche fernere Ableitung zur Erde angebracht werden.

In mehrerer Verlegenheit ist man bey den inwendig im Gebäude vorhandenen herunterführenden Strecken Metall. — Bloß das obere Ende derselben mit dem äussern Ableiter zu verbinden, würde, wie gesagt, dem Strahl nur den Weg dahin bahnen, ohne ihn abzuleiten, und also die Gefahr vermehren; von dem untern Ende aber läßt sich überall innerhalb des Gebäudes nicht füglich, und in einigen Fällen, wo dasselbe, wie bey den Glocken, den Uhrpendeln u. s. w. frey bleiben muß, gar keine Ableitung veranstalten. Es bleibt

also nur ein anderer Rath übrig, nämlich die Strecke des äussern Ableiters desto reichlicher zu machen, und, so viel möglich, von einer solchen innern Strecke zu entfernen, damit der Blitz durch den zwischenliegenden Widerstand gehindert werde, einen Seitensprung dahin zu machen. So habe ich bey dem Anscharius-Thurm in Bremen angerathen, die Ableitung nicht nahe bey den Ziefertafeln anzubringen, weil von dort der Blitz ehemals durch die Zeigerstange in den Thurm u. s. w. in die Kirche herabgefahren war. Der Erfolg hat auch gelehrt, daß dieses Mittel zureichend gewesen, da ein nachmahliger Wetterstrahl der äussern Ableitung gefolgt ist, ohne dem vorigen Wege durch die Zeigerstange nachzugehen. [140]) Zur Sicherheit mögte man auch wohl die Verbindung der Uhr im Thurme mit einer Zeigerscheibe in der Kirche, dergleichen an verschiedenen Orten vorhanden gewesen ist, aufheben, weil eine so lange und so weit herabführende Strecke Metall dem Blitz eine gar zu große Anlockung zu einem Nebenwege geben könnte.

Wenn man sich endlich auch auf diese Weise, nämlich, durch Entfernung des Ableiters, nicht helfen kann, wie z. B. bey Hängewerken, deren Stangen im Gebälke des Dachstuhls befestigt sind, und also der über der First hingehenden Leitung nahe liegen, und wenn sich dabey keine Verbindung des untern sowohl als des obern Endes solcher Stangen mit der äussern Ableitung anbringen läßt, so bleibt kein anderer Rath übrig, als dieser äussern, mittelst eines breiten Metall-Streifen,

[140]) Vor. Abh. 154. Sas.

Streifen, einen reichlichen Umfang zu geben, oder an verschiedenen Enden Ableitern herunter zu führen, damit der Blitz desto leichter seine Bahn daran finde, und keinen Nebenweg mit Absprüngen und Durchbruche suchen möge. Zum Glück sucht er auch nur selten, und bey ausserordentlich starken Schlägen einen solchen unvollkommenen Nebenweg, wenn er nur eine gute zusammenhängende und nicht zu schmale Ableitung zur Erde vorfindet.

§. 118.

Noth-Hülfe einer Ableitung, mittelst Ketten.

Je vollkommener die Theile der Ableitung zusammenhängen, desto besser erfüllet sie ihren Zweck. Der Strahl, welcher sonst bey jeder, auch der kleinsten, Unterbrechung einen Widerstand findet, wie die Anschmelzungen oder Absprengungen zeigen, fährt nun leichter daran herab, und verursachet nicht die Gefahr, welche sonst durch erregte Funken oder Platzung entstehen könnte. — Da indessen diese Funken oder Platzungen bey einer Kette, wenn sie nur in freier Luft hängt, und nicht gar zu dünne ist, von keiner Bedeutung sind, und da eine solche Kette doch auch allemahl den Blitz genugsam von andern Körpern ableitet, so kann man allerdings auch in Fällen, wo man sich geschwinde helfen muß, oder wo ein vester Ableiter nicht anzubringen ist, Ketten zu diesem Zwecke anwenden, wie ich unten bey den Vorschriften (§. 136.) erwähnt habe. So mögte man auch, wo die Art und Weise, wie und wo der Ableiter an einem Gebäude anzulegen sey, noch streitig ist, doch lieber

fürs erste eine Kette herunter hängen lassen, als die Beschützung ganz versäumen. Nur da, wo auch kleine Funken in der Nähe schaden könnten, wie bey den Schiffs-Seilen, habe ich sie zu vermeiden gerathen.

§. 119.

Erwägung des Schutzes durch Uebermahlung.

Die Leitung des Blitzes an einer Oberfläche von Körpern, welche ziemlich dick mit Oehlfarbe oder mit Kienruß und Theer überstrichen ist, (§ 92.) gewähret den untergelegenen Theilen, Holz u. s. w., welche sonst vom Blitze beschädigt werden, zwar eine Beschützung; ja sie scheint auch von der Leitung durch Metall, welches mit einem solchen Ueberzuge bedeckt ist, etwas ab, und nach aussen zu ziehen, indem auch dünne Vergoldung und dünner Metalldrath unter einer Uebermahlung nicht so wie sonst zerstöhrt ward, [141]) und der Strahl beym Zu- und Absprunge an unterbrochenem Metalle nicht immer das Holz, darauf es angenagelt war, zersplitterte, oder den Beschlag absprengte. (§. 41.) — Die Anlockung oder Leitung durch Metall bleibt indessen immer weit überlegen und vorzüglich. Der Strahl sammlet sich nämlich dennoch bey jedem Stücke Metall, wie die Anschwärzung der Uebermahlung an solchen Stellen zeigt, verursacht auch daselbst zuweilen eine Beschädigung, [142]) er springt auch von einem solchen Ueberzuge auf nahe gelegenes Metall ab.

[141]) Vor. Abh. S. 245 und 411. aus Phil. Trans. XLV. p. 383. und Vol. LXV. p. 336.

[142]) Vor. Abh. Zus. S. L.

ab. [143]) Auch wird der Ueberzug zuweilen abgesprengt, oder in Blasen aufgeworfen. [144]) Ferner zeigt sich bey dem Ueberfahren des Strahls merkliche Flamme und Platzun, welche, wenn sie eingesperrt ist, heftig würkt, und dadurch dicht daran geschlossene Theile verletzt werden. [145]) — Es kann also ein solcher Ueberzug, wenn die Flamme freien Raum hat, zwar Nutzen schaffen, indem er den Blitz von Beschädigung des darunter gelegenen Holtzes u. s. w. abhält; er giebt aber auch Gelegenheit zur Verbreitung desselben, so, daß er einen Nebenweg zu andern Strecken von Metall finden kann, welche er sonst, bey einem Zwischenraume von widerstehenden Körpern, nicht erreicht haben würde. (42.) — Einem Menschen, welcher neben einer übermahlten Wand stünde, würde auch dadurch keinesweges ein solcher Schutz vor dem Abspringen des Strahls verliehen, als von einer noch so dünnen Strecke Metall erfolget. (40.) Ueberhaupt kann man sich nicht darauf verlassen, daß ein solcher Ueberzug auch einen sehr starken Wetterstrahl vom Eindringen abhalten, oder den Blitz eine beträgtliche Strecke hin, bloß an der Oberfläche leiten werde.

[143]) Vor. Abh. S. 105. Das. S. 106. sollte statt Eisen (cleet) hölzerner Haken stehen.

[144]) Vor. Abh. S. 245. 286. 411.

[145]) Vor. Abh. §. 189.

§. 120.

Endigung des Ableiters, nicht in die Erde hineinzuführen.

Wegen der untern Endigung des Ableiters ist noch einiges Bedenken. — Das Verborgene Innere der Erde hat nämlich nicht allein den Dichtern, sondern auch den Naturforschern, wo sie sich in Muthmassungen einliessen, zu allerley Zwecken gedient. So ward dann auch ein allgemeiner Elektrizitäts-Behälter im Innern der Erde gesetzt, oder ein eigener Sammelplatz, aus welchem der Blitz entweder entstünde, oder in welchen er hineinzufahren suche, und zu welchem man ihm also den Zugaug erleichtern müsse.— Da bey dieser Behauptung eine bloße Lehrmeinung zum Grunde liegt; so wollen wir erst untersuchen, was die elektrischen Erfahrungen an die Hand geben. Die obgedachte Meinung erhält aber dadurch keine Wahrscheinlichkeit. Die Anhäufung oder Ausbreitung der Elektrizität, nach welcher sie sich ins Gleichgewigt zu setzen sucht, richtet sich ja nicht nach dem Inhalte der Körper, als ob sie in selbige hineinzudringen suche, sondern zeigt sich nach Verhältniß ihrer Oberflächen. Daher berechnen wir die Stärke einer Ladung nicht nach so viel Gewigt von Metalle; sondern nach so viel Quadratfuß Oberfläche. Ferner, (wie oben §. 76. vorgestellt ist,) wenn ein elektrisirter Körper durch nicht leitende, Luft, Glas, u. s. w. abgesondert ist, so erregt er auf den in einer gewissen Entfernung gegenüber stehenden, mehr oder weniger

weniger leitenden Körpern, eine verhältnißmässige, [146]) gegenseitige Elektrizität; die aber, wenn jener ohne Mittheilung eines Funken zurück gezogen wird, wieder verschwindet. — Wir haben also Ursache zu schliessen, daß eine Wetterwolke, so wie bey den elektrisirten sogenannten magischen Tafeln, nur einen verhältnißmässigen Theil der Oberfläche an der Erde und den darauf hervorragenden Körpern in eine gegenseitige Elektrizität versetze, welche dann, wenn die Wolke, ohne einen Schlag zu geben, vorbey geht, auch wieder verschwinden und auf einer folgenden, ihr gegenüber kommenden Fläche entstehen muß. Wenn aber die Wolke der Erde nahe genug ist, so wird sich eine Anziehung zwischen beiden ergeben, bis der Schlag, d. i. ein Durchdringen der einen Elektrizität zur andern, das Gleichgewicht herstellt, oder wenigstens einen Theil der Elektrizität wieder auslöschet. Da es demnach nur auf den Uebergang zur Gegen-Elektrizität ankommt, so würde derjenige, welcher ein tiefes Einsenken des Ableiters für nöthig hält, darthun müssen, daß die Gegen-Elektrizität zehn oder mehr Fuß unter der Oberfläche stecke, welches doch durch keine elektrische Versuche wahrscheinlich wird. Es hindert also nicht, daß ein trockner Boden nicht wohl ableitet: denn weiter hin brauchte der Strahl auch nicht geleitet zu werden: er hat daselbst schon sein Ziel erreichet — Was

aber

[146]) Nämlich der größere Umfang der einen Seite vermehrt die Stärke der Ladung nicht, wenn die andere weniger Umfang hat.

aber den gesuchten Vortheil der Hinleitung in feuchte Tiefe betrifft, so zeigen ja auch die elektrischen Versuche, daß Feuchtigkeit nur ein geringer Leiter sey, und daß, wenn ein Schlag durch kleine Zwischenräumchen von Feuchtigkeit gehet, er dieselbe in Dunst verwandele und eben dadurch eine Platzung verursache — Wie sollten wir denn vermuthen, der am Ableiter gesammlete Blitz werde von dem Metalle auf einmal ohne Platzung sanft und stille in die geringen Feuchtigkeiten, welche in den Zwischenräumchen der Erde enthalten sind, übergehen und sich vertheilen, da er doch sogar bey dem Uebergange von einem Stück Metalle zum andern, immer einige Platzung verursachet, ja, da wir sehen, daß auch das Metall unserer Ableiter den Strahl nicht vollkommen fasset, sondern daß derselbe noch umher Flamme und Ausdehnung mit Gewalt äussert. (§. 115.) Eben dieses wird also auch geschehen, wenn er dem Ableiter bis in die Erde hinein folget. Die eingesperrte Flamme wird das Metall daselbst noch mehr erhitzen (§. 53.) u. s. w. Die Berührung der ganzen Länge des in der Erde gesenkten Metalles kann auch wenig zu solcher Vertheilung beitragen: denn, wenn der Blitz nicht schon an der Oberfläche abfliesset, sondern in die Erde hinein geleitet wird, so folgt er auch ueber der Strecke von Metall bis zum Ende hin, daher die Platzung erst am Ende des Ableiters sich eräugnen wird. [147])

§. 121.

[147]) Wie oben §. 54. besonders zu ersehen war. Man vergleiche die Erfahrung von der Bergwerksgrube, §. 51.

§. 121.

Erfahrungen entscheiden darüber.

Noch sicherer kann indessen die Erfahrung von wirklichen Wetterschlägen unser Urtheil bestimmen. Aber auch diese zeigt keinesweges ein solches Bedürfniß des Blitzes in die Erde hinein zu dringen. Vielmehr ist es alte und noch immer bestätigte Erfahrung, daß der Blitz, wo nicht besondere Umstände ein anders verursachen, sich an der Oberfläche der Erde zu endigen, und nicht einmal in Höhlen oder Keller einzudringen pflege. An so vielen Wetterschlägen, wo er an zufälliger Leitung von Regenröhren oder andern Strecken Metall, ja, wo er nur an schlechten Leitern, Pfosten oder Mauern herab gefahren war, auch auf trockenem und gepflasterten Boden, ist weiter unterwärts keine Beschädigung gewirket. Warum verfolgte er denn nicht die Pfosten oder Mauern bis in den Grund, oder wenigstens bis in die Keller hinab? [148]) Suchte der Strahl noch ein weiteres Ziel, so mußte er ja durch das Gassenpflaster, oder Estrich eines Fußbodens hin dringen, die Kellermauer spalten u. s. w., wie er sonst immer thut, wo seine Bahn noch nicht zu Ende ist. Denn, wenn eine metallene Leitung, z. B. eine Regenröhre, nur einige Fuß über der Erde abgebrochen

[148]) Wenn erzählt wird, der Blitz sey bis in einen Keller hineingedrungen, so muß man noch denjenigen Theil wohl unterscheiden, welcher mit seinen Fenstern über die Erde hervorraget, wie auch die Spalten in der Mauer, welche etwa tiefer hinein sich erstrecken können.

brochen ist, so pflegt der Strahl noch daselbst den Pfosten oder die Mauer bis zur Erde zu beschädigen, oder einen Stein, darin der Fuß einer Stange verlöthet ist, zu zersprengen. (§. 30.) Unter hunderten von Wetterschlägen finden wir aber kaum ein Paar Fälle, wo der Blitz in die Erde gedrungen wäre, welches doch, wenn dort sein natürliches Ziel wäre, jederzeit geschehen müßte. Die Benetzung des Bodens durch den Regen könnte dieses an und für sich nicht verhindern, [142]) denn, daß diese wenig abzuhalten vermöge, erhellet daraus, weil alle solche Benetzung den Strahl nicht einmal verhindert, unterwegs in Bäume, Pfosten oder Mauern einzudringen, welches doch ein dünnes Goldblatt, ja eine bloße Uebermahlung vermag — Selbst auf dem Wasser sehen wir, daß er nicht in die Tiefe hinein zu fahren suche, sondern sich auf der Oberfläche mit heftiger Platzung (§. 6.) ausbreite. So geschahe es an der Tonne (§. 24.) wo ihn die Regenröhre hinein leitete, und, führe er durch die Theile eines Schiffes oder durch den Körper der darin befindlichen Menschen niederwärts, so müßte jedes getroffene Fahrzeug zu Grunde gehen. — Man betrachte auch nur einen Wetterschlag, wo ein getheilter Blitz umher durch verschiedene unvollkommene Leiter an entgegengesetzten Seiten eines Gebäudes herabgefahren ist. Läge hier der Behälter, aus welchem, oder zu welchem er führe, unter

der

[142]) Hinderte es auch nicht, wo der Blitz wirklich in die Erde hinein gelocket ward, wie §. 9.

der Erde, so müßte ja das Gebäude aufgesprengt worden seyn, und eine solche Einrichtung in der Natur würde den menschlichen Wohnungen oft den Umsturz drohen. Aber glücklicherweise geht alle Gewalt an der Oberfläche der Erde vorüber, und wir haben daher allen Grund zu schließen, daß, wenn zuweilen ein Blitz in die Erde hineingedrungen ist, nur eine besondere Veranlassung ihn hinein gelockt haben müsse. Daß dieses ausserordentlicherweise durch Metall geschehen könne, hat das oben (§. 51.) angeführte Beispiel gezeigt — Ich habe die wenigen Fälle, wo ein Blitz tiefer eingeschlagen, mit Fleiß aufgesucht, [150]) muß aber erinnern, daß, wo in neuern Beschreibungen (wie §. 33. und 61.) etwa steht, er sey in die Erde hinein gefahren, ohne daß davon eine wirkliche Spur angeführt wird, man mistrauisch seyn und es vielmehr der obgedachten Lehrmeinung von dem allgemeinen Blitzbehälter, als der eigentlichen Beobachtung zuschreiben müsse. Die Beyspiele, wo auf freyem Felde Löcher eingeschlagen worden, gehören nicht einmal eigentlich hieher, weil es dort von dem bloßen Stoße des Zusprunges durch die Luft erfolgen kann, davon die Gewalt der Platzung sogar in Metalle Beulen oder Löcher schlägt, Stangen krumm bieget, u. s. f. Sehr tief pflegen auch

[150]) Oben §. 9 und 57. imgl. Vor. Abh. §. 126 — Es kann aber auch manchmal in Kellern Metall an Ständern u. s. f. vorhanden seyn, welches den Blitz hineinlocket.

auch solche Löcher nicht in die Erde hinein zu gehen [151]) — In den übrigen Fällen müssen wir die Ursache des Aufwühlens der Erde in der enthaltenen Feuchtigkeit suchen, welche, in Ermangelung der vorzüglichen Leitung von Metall, dem Blitz einige Anlockung geben kann. So pflegt der Strahl noch zuweilen den Wurzeln der Bäume etwas in die Erde hinein zu folgen, welches doch nur selten geschiehet, und bey den trockenen Pfosten der Häuser nicht gefunden wird. Der merkwürdigste und ausserordentliche Fall, welcher sich eräugnet hat, ist aber, so viel ich weiß, der Wetterschlag an der Kirche zu Oesterwohla, [152]) wo der Blitz sowohl in der Kirche, als auch zu beiden Seiten auf dem Kirchhofe die Erde aufgesprengt hatte. Die Beschaffenheit des als vest und thonigt beschriebenen Bodens, und die in flacher Richtung bey den aufgesprengten Stellen hinlaufende Furchen geben hier eine Sammlung von Wasser genugsam zu erkennen. Was man aber auch immer als die besondere Anlockung in diesem Falle angeben mag, so frage ich, ob dann eine solche Wahrnehmung uns bewegen kann, den Strahl mit Fleiß tief in die Erde oder in Feuchtigkeit hinein zu locken? Mich dünkt gerade das Gegentheil. Denn hier war er ja, wie man wünschet, in feuchten Boden hinein gelanget, wie das

Anklebem

[151]) Oben Erf. §. 9. waren sie 18 Zoll: §. 57, und in Vor. Abh. Erf. 151. etwa 2 Fuß tief: daselbst Erf. 8. an einer Eiche 6 Fuß, und Erf. 71. auf dem Felde eine halbe Yard tief.

[152]) Den ich, aus den Schwed. Abhandl. XI. B. S. 122. in Vor. Abh. Erf. 152. angeführt habe.

Ankleben des Thones an der Kirchenmauer zeigte. Es war aber dadurch keinesweges, wie man hoffen will, eine stille Vertheilung des Blitzes, sondern vielmehr eine heftige und ausgebreitete Platzung erfolgt, welche man also eher, wo möglich, zu verhüten als zu befördern suchen müßte. — Ich würde in diesem Falle vorgeschlagen haben, einen so tiefen Graben neben der Kirche zu veranstalten, daß er sich immer mit Wasser füllen könnte, und in diesen einen geräumigen Ableiter sich endigen zu lassen.

§. 122.

Einwürfe gehoben.

Wenn bey den meisten künstlichen Ableitern, oder andern in die Erde gesenkten Metallen, der Blitz, welcher darauf gefallen ist, keine Aufsprengung des Bodens verursachet hat, so ist daraus doch nicht zu schliessen, daß er ohne Gewalt in die Erde hineinschlüpfte, sondern vielmehr, daß er schon an der Oberfläche sein natürliches Ziel erreicht, und den Ableiter glücklicher Weise verlassen habe, wie bey Herrn Wests Ableiter [253]) aus dem Feuerscheine auf der Gasse offenbar zu ersehen war. So verläßt er ja auch oben oder mitten am Gebäude die weiter niederwärts gehenden Strecken von Metall, wenn er seitwärts leichter zum Ziele gelangt. (§. 90.) — Es giebt aber doch Umstände, vielleicht wenn die

[253]) Vor. Abh. Erf. 137. wie auch bey dem Wirthshause in Stockholm: Das. Erf. 116.

die Oberfläche trockener und unten mehr Feuchtigkeit enthalten ist, da der Strahl, oder ein Theil desselben, mittelst des eingesenkten Metalles, in die Erde hineingelockt wird; in welchem Falle aber auch Platzung und Aufsprengung erfolget. Hievon habe ich schon vormahls [154]) ein Paar Beispiele aufgezeichnet, und oben (§. 52. 53. 54.) noch neuere angeführt, die alle Aufmerksamkeit verdienen. Denn merkwürdig ist es doch, daß wir eben bey eingesenkten Metallen nun schon verschiedene Beispiele von Aufsprengung haben, die bey andern Wetterschlägen so überaus selten sind. — Die Vertheidiger der Lehrmeinung von dem Elektrizitäts-Behälter in der Erde, schieben zwar in solchen Fällen die Schuld darauf, daß der Boden vielleicht zu trocken, oder der Ableiter nicht tief genug in die Erde gesenkt gewesen. — Die Erfahrung zeigt aber doch nur wirklich, daß der Boden aufgesprengt worden, und die angegebene Ursache ist nur grundlose Meinung. — Den Behälter, wohin der Blitz geführt werden sollte, kann man freilich im Verborgenen der Erde, wo Raum genug ist, so tief setzen als man will, und wenn 10 oder 12 Fuß noch aufgesprengt würden, sagen, auch dies sey nur die äussere Bedeckung; das Eingeweide der Erde aber noch nicht erreicht. — Wäre es indessen die Tiefe, welche der Blitz suchte, und dazu ihm nur das Durchdringen erschweret worden, so ist klar, er müßte, von dem Ende des Ableiters an bis zu diesem Ziele, durch solchen Widerstand, so wie sonst bis zur Oberfläche der Erde, auch durch die

[154]) Vor. Abh. 139. 153. Erf.

die vesteſten Körper ſich mit Gewalt eine Bahn durchbrechen. Dies geſchiehet aber keinesweges: der Strahl bohrt nicht tiefer ein als ihn das Metall leitet; es entſteht vielmehr eine Platzung, die nach oben hin aufſprenget. Das Ende des Ableiters zu Bremen und zu Seefeld, (§. 53. 54.) ward entblößet; bey den übrigen Fällen auch die Aufwühlung nach oben bemerkt, auch wo der Grund nicht trocken war, (§. 51.) und bey einem bedeckten Siele. [255]) Man hat alſo auch die Beſchädigung der Kirche bey Genua, (§. 43.) ohne Grund der Urſache zugeſchrieben, daß der Ableiter in trockenen Boden eingeſenckt geweſen. Der Nebenweg, welchen der Strahl nahm, ward, da die Ableitungsſtangen unzureichend waren, durch andere nahe gelegene Stangen veranlaſſet, und die Aufſprengung der Steinplatten geſchahe nur, indem er zu dem bloßen Boden darunter, nicht aber tiefer hinein, durchdrang. — Von einem Rückwege des Strahls von der Erde aufwärts, wo er kein Ziel hatte, iſt auch keine gegründete Vermuthung anzugeben. [256]) — Sollte uns denn eine

[255]) Vor. Abh. Erf. 153.

[256]) Wie oben §. 78. gezeigt worden. So urtheilt auch der berühmte Herr *de Sauſſure*; in den Anmerkungen zu dem oben §. 57. angeführten Eſſay ſur le tonnerre par *J. Lanteires* not. 4 u. 9. — "Je ne ſaurois croire, que la matiere fulminante commence par deſcendre juqu' à la terre pour remonter enſvite. Il n'y a ni obſervations, ni theorie, qui appuye une telle ſuppoſition — J'ai vu, et avec beaucoup de ſoins, des cas, où l'on ſoubçonnoit une pareille marche.

bloße Einbildung oder unverbürgte Lehrmeinung bewegen, die Einsenkung des Ableiters in die Erde anzurathen, welche doch, der Erfahrung nach (§ 39. 49. 50.) nicht nur überflüssig ist, sondern auch schädlich seyn, und wo sich Feuchtigkeit in derselben befindet, eben deswegen eher mehr als weniger zur Auffsprengung Anlaß geben kann. — Bey dem Ableiter zu Seefeld geschahe die Auffsprengung glücklicher Weise an einem abgelegenen Orte, und war also ohne weitere Folgen: in unsern Gassen aber, wo das Steinpflaster aufgesprengt, und der Grund des Gebäudes erschüttert würde, und wo sich auch Menschen daneben befinden mögten, könnte es großen Schrecken und viel Ungemach, und bey Pulver-Magazinen sogar große Gefahr verursachen. Dies würde nun um desto schlimmer seyn, je tiefer der Strahl durch das Metall in die Erde gelockt, und je mehr diese angestampft und bepflastert wäre; denn da müßte die Platzung, welche sich, wie gesagt, nach oben hin äussert, nur desto grössere Gewalt ausüben. Allemahl aber wird bey einer solchen Platzung der Gegenstoß auch die ganze Zurüstung, wenn sie aus Stangen besteht, sehr erschüttern, die Krampen ausreissen, u. s. f. [256b]) — Ein offenes Wasser, wenn es in der

La foudre n'a point rebrouſsé, mais elle a trouvé d'autres chemins, par où elle a continué ſa route dans ſa direction originaire.„ — Vermuthlich hatte er eben dieſes Beiſpiel von Genua im Sinne.

[256b]) Wie bey Herrn Maines Ableitung. Vor. Abh. Erf. 139.

der Nähe ist, wäre freilich das beste zur Endigung des Ableiters, weil der Blitz daran leichter hinfährt, und also weniger Hindernisse zu seiner Vertheilung findet. Wo dies aber nicht leicht zu erhalten ist, da kann auch, bey übrigens zureichendem und vorsichtig angelegten Ableiter, die Endigung an der bloßen Oberfläche der Erde alles leisten, was man verlangt, wie ja an verschiedenen so angelegten Ableitern der Blitz ohne allen Schaden herabgefahren ist. [157]) Die Ableitung aber in einen bedeckten Kanal unter der Erde hineinzuführen, würde ich nach der oben erwähnten Erfahrung, widerrathen. — Auch halte ich es gar nicht sicher, wie Herr Bertholon meint, [158]) das Ende des Ableiters in einen Abtritt hinein gehen zu lassen. Man weiß, daß die Dünste darin durch eine Flamme entzündet werden

[157]) Wie oben §. 39. und 49. imgl. zu Bremen am Ascharius Thurme: Vor. Abhandl. Erf. 154. auch, was den Theil am Grunde betrifft, an Haffendens Hause: das. Erf. 150.

[158]) Bertholon, de l'Electricité des météores: T. I. p. 261. Ich wundere mich, daß er seinen (das. p. 262. beschriebenen) Versuch zum Beweise der Sicherheit anführt. Er hatte nämlich durch ein mit entzündbarer Knall-Luft gefülltes metallenes Gefäß einen Eisendrath gesteckt, der an beiden Enden eingelöthet war. Dessen oberes hervorstehendes Ende hing er an den elektrisirten Conductor, und aus dem untern zog er die Funken. Dabey entstand freylich keine Platzung oder Entzündung, weil die Elektrizität aussen über das metallene Gefäß, an welches der Drath verlöthet war, leicht herab fuhr, und kaum ein weniges durch den Drath, und auch dieses ohne Absprung, durchging.

können: wenn nun gleich sein Ableiter wohl zusammenhängend wäre, und wenn auch die daran herabfahrende leichte Flamme nicht zündete, so kann er doch die Flamme des letzten Absprunges keinesweges verhüten, das Ende mag in die Erde hinein gesenkt seyn, oder nicht; und diese ist es eben, welche gefährlich werden könnte. — Flamme und Platzung oder Luft-Ausdehnung kann, wie oben (§. 100.) gesagt, bey dem Absprunge vom Leiter zur Erde, wie bey jedem Uebergange von einem Körper zum andern, nicht vermieden werden. Deswegen müssen keine leicht feuerfangende Dinge nahe am Ende des Ableiters liegen, und es muß die Bekleidung nach unten nicht dicht anschliessen, damit der Blitz, oder die Luft, freien Raum zur Ausdehnung habe. Alsdann ist kein weiterer Schade zu befürchten, obgleich etwas, das nahe dabey stünde, umhergeworfen werden könnte. So könnten auch Menschen, die in der Nähe wären, zwar erschüttert oder umgeworfen, aber nicht eigentlich versehrt werden. Aufs höchste würden nur noch die Fußsohlen berührt: denn aufwärts fährt der Strahl, welcher sich zur Erde neiget, nicht wieder. *59)

§. 123.

Ableitung an Gebäuden, darin viel Metall vorhanden ist.

Zeughäuser und andere Gebäude, worin ein groſser Vorrath von Metall vorhanden ist, sind zwar nicht so leicht, als

*59) Oben §. 63. 65. und Vor. Abh. Erf. 57. 107.

als sonst geschiehet, durch eine äussere Ableitung zu sichern, weil der Blitz dabey noch einen Nebenweg (§. 117.) ins Innere suchen mögte. Daß indessen der Strahl doch davon abgeleitet werden könne, zeigt unter andern das Beispiel des Zeughauses zu Breslau, in welchem sich, ausser dem Vorrathe von Metallen, auch ein Pulvermagazin befand. Da dieses 1725 d. 1sten Aug. vom Blitze getroffen ward, mußte der Strahl erst durch Dach und Sparren herein, und wieder durch die Seitenmauer eines Kapfensters herausbrechen, um zu einer Klingel zu gelangen, an deren Drath er sodann, ohne weitere Beschädigung des Gebäudes, herab fuhr. [160]) Wie vielmehr kann man sich also nicht von einer zusammenhängenden und zureichenden Ableitung versprechen, die schon von der First an den Blitz aussen am Gebäude vorbey leitet! Es müßte also daran, wenn sie nicht schon ein ganz metallenes Dach haben, nur die Bedeckung der First sehr reichlich, etwa einen Fuß breit seyn, und davon an mehreren Seiten breite Ableitungs-Streifen bis zur Erde herunter gehen. Wäre das Metall aber sogar in Kellern vorhanden, so ist noch mehr Vorsicht (§. 137.) anzuwenden, um den Strahl unten davon ab, und wo möglich, in ein offenes Wasser zu leiten.

[160]) Ich habe diesen Fall, nach Kanolds Berichte, Bresl. Samml. 1725. Aug. S. 166 — 169. in Vor. Abhandl. Erf. 105 b. S. 278. angeführt.

§. 124.

Ableitung an beweglichen Gerüsten.

An beweglichen Gerüsten, Windmühlen, Krahnen, da sie leicht vom Blitze getroffen, und, weil der Strahl durch Holzwerk fahren muß, oft entzündet werden, sollte man die Ableitung nicht versäumen. Ganz zusammenhangend läßt sie sich zwar daran nicht einrichten: da aber die Erfahrung zeigt, daß der Blitz auch einer unterbrochenen Bahn von Metalle folgt; so kann man doch auch hier genugsame Sicherheit verschaffen. Es kommt nur darauf an, daß der Strahl da, wo er wegen der Unterbrechung einen Sprung von der einen Strecke Metall zur andern, oder zur Erde, machen muß, nicht durch zwischenliegendes Holzwerk geleitet werde, welches, wenn nur die Metalle nahe an einander stoßen, leicht verhütet wird. Bey Windmühlen wird er, wenn, nach meinem Vorschlage, die Ableitung an den Flügeln selbst angelegt wird, (§. 139) gar nicht einmal ins Gerüste selbst hinein geleitet, und findet dann keine Unterbrechung anders, als bey dem kleinen Sprunge zur Erde oder zu der mit Metall beschlagenen Bühne, welchen er nicht verfehlen wird, um zu seinem Ziele zu gelangen, da ihn keine vorzügliche Anlockung in das Gerüste der Mühle selbst hinein führt. Die eisernen Zapfen am Kopfe der Ruthen, dienen den Anfall des Strahls etwas entfernt zu halten. Lang brauchen sie deswegen nicht zu seyn, da auch von ganz schmalen Spitzen nur etliche Zoll vom

vom Blitze geschmolzen werden. Sie sollten auch nicht zugespitzt seyn, damit nichts abgeschmolzenes glühend auf die Segel falle. Eine vorzügliche Anlockung war ja nicht erfodert, da die Flügel ohnehin genug hervorragen. Fürchtet man indessen doch noch, daß der Hut der Mühle, zumal wenn ein Windflügel, oder eine metallene Bedeckung darauf befindlich ist, durch eine von hinten herankommende Wolke getroffen werde, so kann auch von dort eine Leitung angelegt werden, welche den Strahl mittelst der Welle zu den Flügeln hin, und also von der Mühle abwärts führt, oder man kann an dem Balken, nach hinten, mit welchem die Mühle umgedreht wird, eine Ableitung heruntergehen lassen — Daß der Blitz an übermahlten Oberflächen ohne Beschädigung herab fährt, haben verschiedene Wahrnehmungen gezeigt, (§. 92.) daher man sich dieses Mittels zur Beschützung der Segel vor dem nahe dabey herabfahrenden Strahle bedienen kann.

An einem Krahn kann der Strahl ebenfalls durch Metallstreifen, die nahe an einander stoßen, ohne daß er durch andere Theile fahre, aussen herab gelockt werden. (§. 140.) Keinesweges aber wollte ich rathen, ihm durch das innere des Gerüstes eine Leitung zu veranstalten.

§. 125.

Ableitung an Schilderhäusern und Schäferkarren.

Bey Gerüsten von minderer Erheblichkeit, z. B. Schilderhäusern, Schäferkarren, da sie doch auch der Gefahr

vom Blitze ausgesetzt sind, [161]) müßte zwar gleichfalls für eine Ableitung gesorgt werden: (§. 141. 142.) Warum wollten wir sie aber kostbarer und dauerhafter machen, als die Gerüste selbst sind, und als es zur Sicherung des Menschen dabey nöthig ist? Ein mässiger Metalldrath oder Metall-Streifen, wenn er auch in etwas von einem durchfahrenden Strahle zerstöhret würde, ist ja zureichend, den Blitz von der Beschädigung der unterliegenden Theile oder eines nahen Menschen, abzuhalten, und auch eine Kette, ob sie gleich nicht gut leitet, kann doch schon zu diesem Zwecke dienen, und den Strahl nicht allein vom Holze, sondern auch von geringen abgesonderten Metallen ableiten. Beschwerliche Vorschläge aber verursachen nur, daß der Nutzen, den man stiften sollte, desto weniger ausgebreitet werde — Bei Schilderhäusern lasse ich nur den Ableitungs-Streifen etwas reichlich seyn, damit der Strahl nicht noch einen Nebenweg zu dem darin stehenden Gewehre suche. Unten wird der um den Rand angebrachte Streifen, mit welchem der Ableiter verbunden ist, den Strahl in jeder Stellung auf das Metall des Kreuzes hinführen und die Vertheilung zu allen vier Enden desselben ihn abwärts leiten,

[161]) Von Schilderhäusern bemerkt man es nicht selten: von einem Schäferkarren, darin zwey Knaben erschlagen worden, führt Herr Hemmer einen Fall an, in den Comment. Acad. Theod. Pal. Vol. V. p. 311. deswegen er auch einen daselbst beschriebenen nnd abgebildeten Ableiter — nur mit zu großer Zurüstung — daran veranstaltet hat.

leiten, damit er nicht nach der Mitte, zu dem eisernen Bolzen, auf welchem sich das Schilderhaus drehet, hingelockt werde und Beschädigung verursache.

§. 126.

Ableitung an Gutschen und Reisewägen.

An Gutschen oder Reisewägen müßte man bey der Blitzableitung doch auch den Uebelstand vermeiden. (§. 143.) Bloße Vergoldungsleisten, und der dünne Metalldrath der Verbohrung von bemörtelten Wänden sind ja, der Erfahrung nach, [162]) zureichend gewesen, den Blitz ohne Beschädigung der in den Zimmern befindlichen Menschen vorbey zu leiten. Ein Kranz von Metallblech, dergleichen oft zum Zierrathe auf den Gutschendeckeln befindlich ist, kann also füglich zur Auffangung, und Metallstreife, die davon an den Ecken herunter gehen und unten mit einander verbunden sind, zur Ableitung dienen. Nun würde der Strahl jedoch unterwärts zu den eisernen Stangen und Radschienen hingelockt werden, und könnte noch beym Durchbruche etwas zerschmettern oder entzünden. Wenn er aber eine nähere und zusammenhängendere Bahn zur Erde vorfindet, dazu eine von jenen Metallstreifen hinten herunterhängende Kette zureicht, so wird er nicht durch die Luft oder andern Widerstand auf jene abgesonderte Metalle zuspringen — Bey einem offenen Wagen, auf welchem also die Menschen hervorragen, ist kein

[162]) §. 28. und Vor. Abh. Erf. 62.

kein anderer Rath, als zur Zeit einer vorübergehenden Wetterwolke abzusteigen und sich hinter den Wagen zu verbergen.[163]) Es könnte indessen ein solcher Reisender, eben wie ein Fußgänger, oder Reiter, sich mit einem Regenschirme versehen, der aus seidenem Tuche bestünde, mit fischbeinernen Stangen aufgespannt würde, und oben einen metallenen Knopf hätte. An diesen würde sodann nur eine breite metallene Tresse von zureichender Länge anzuhängen seyn, welche mit dem andern Ende in einiger Entfernung bis zur Erde herabreichte.

§. 127.

Ableitung an Schiffen.

Bey der Ableitung an Schiffen läßt sich kein vest-sitzender, oder ganz zusammenhängender Ableiter anbringen. Ich habe aber schon in voriger Abhandlung (S. 516 u. ff.) erwähnt, daß ich den lose in einander gehakten Ketten, dergleichen die Engländer gebrauchen, nicht traue, und daß die bisher angeführten scheinbaren Erfahrungen noch keine Sicherheit versprechen, wenn wirklich der Blitz durch einen solchen Ableiter herab führe. Er würde nämlich zwar wohl dieser Bahn folgen: die Funken aber und Anschmelzungen, welche bey solchen Sprüngen an den Gelenken verursachet werden, könnten doch dem nahen Schiffsseile, an welchem der Ableiter bevestigt wird, gefährlich seyn, und deswegen habe ich die Zusammenfügung mittelst der Gewinde vorgeschlagen.

[163]) Vor. Abh. §. 79. Erf. 96.

schlagen, dabey die Gelenke mehr Berührungs = Punkte haben. Es wäre auch besser, die Ableitungs-Kette von Kupfer, als von Messing zu machen, weil jenes am besten leitet nnd am schwersten glühend wird. [164]) Am wenigsten sollte daher eine eiserne Kette angewandt werden — Ohngeachtet eines Ableiters am Mittelmaste mögte ich aber doch nicht verbürgen, daß nicht noch der Vorder- oder Hinter-Mast, nachdem die Wolke heran käme, getroffen werden könnte. (§. 10. 40.) — Ein Glück, und wie oben (§. 121.) erinnert, ein merkwürdiger Umstand ist es, daß der Blitz auf Schiffen, die er trifft, nicht durchhin ins Wasser schlägt, in welchem Falle sie jederzeit, durch Zersprengung der Planken, zu Grunde gehen müßten; sondern gleich seinen Weg zur Oberfläche des Wassers nimmt.

§. 128.

Hamburgische Ableitungen.

Dieses wären nun die Gründe, darauf meine hiernächst zu gebenden Vorschriften zur Anlegung von Blitz-Ableitern gebauet sind. Ich will nur noch die hier in Hamburg und in unserm Gebiete schon vorhandenen Ableiter anführen.

Der erste ward schon im Sommer 1769 an der Jacobi-Kirche errichtet. Seit dieser Zeit sind nun auch nach

und

[164]) Wie Herr *van Marum*, Prem. Continuat. des Exper. P. I. c. 2. p. 40. bemerkt.

und nach die vier übrigen Haupt-Kirchen, Petri, Nicolai, Katharinen und die große Michaelis-Kirche, wie auch die kleinen Kirchen, Mariä-Magdalenen, Heil. Geist, Johannis und Gertrud mit Ableitungen versehen worden.[165]) Ferner sind in der Stadt von öffentlichen Gebäuden dadurch beschützt, das Rathhaus, das Niederngericht, das Archiv, die Börse, die Commercien-Bibliothek, die Stadt-Bibliothek, das Waisenhaus, das Korn-Magazin, das Mehl-Magazin, das Hanf-Magazin, das Theer-Magazin, das Oehl-Magazin, das Admiralitäts-Magazin, der Bauhof, der Gefängniß-Thurm, das Baumhaus, das Eimbeckschehaus, und um den Wall herum die eilf Pulver-Magazine. An Privat-Häusern und Speichern sind hier schon über 130 Ableiter angebracht.

Ausser der Stadt sind damit versehen worden: die Lazareth-Kirche, die Hammer-Kirche, die Allermöher-Kirche — zu Ritzebüttel das Schloß, das Admiralitäts-Haus und Magazin, der Thurm zum Neuenwerk, die fünf Baken und die Blüse — An Privat-Gebäuden im Hamburgischen Gebiete, Gartenhäusern u. s. w. 96, darunter auch einige Scheunen mit Stroh-Dächern: der in Bergedorf und ausser dem Stadtgebiete in der Gegend umher veranstalteten Ableitungen zu geschweigen.

Daß nicht einige von diesen Ableitern vom Blitze getroffen seyn sollten, ist gar nicht wahrscheinlich, da doch

[165]) Sie fehlen also nur noch am Dohm und an der kleinen Michaelis-Kirche.

doch seit 1769 auf verschiedene andere Gebäude in und um die Stadt Wetterschläge gefallen sind. Auch ist es zuweilen von den Nachbaren bemerkt worden. So war an dem Petri-Thurme, von dessen pyramidenförmigen Kupferdache an, im Jahr 1779, ein 6 Zoll breiter Kupfer-Streifen an der Mauer herunter, bis zum Kupferdache der Kirche angebracht, von welchem bleierne Regenröhren bis zur Erde herabgehen. An dem untern Theile einer dieser Röhren ward ein Bleystreifen angelegt, welcher 3 Fuß vom Gebäude ab in eine etwas vertiefte Stelle sich endigt, und ein hölzernes, ohngefähr 16 Fuß hohes Futter umher angebracht. Als nun 1781, den 28sten Juny, ein Wetterschlag erfolgte, sahen, nebst mehrern, zwey Personen, die am Fenster, gerade gegen den Ableiter über, und etwa 20 Schritt davon standen, deren einer der verstorbene Pastor Schröder war, den Blitz, in Gestalt einer Feuer-Kugel, an dem Ableiter herunter, ferner durch das hölzerne Futter mit großem Krachen durchfahren und unten an der Erde sich verbreiten. Einer, der sogleich herausgelaufen, hat auch dieses Futter, ohngeachtet des starken Regengusses, erwärmt gefunden. Herr Mettlerkamp untersuchte darauf die Ableitung, fand aber weder unten noch oben eine Spur von Verletzung, auch war nicht einmal die braunrothe Farbe, mit welcher der Kupfer-Streifen überstrichen worden, abgestreift. — So sind auch hie und da Auffangungsstangen so verbogen bemerkt worden, daß sie nicht ohne Gewalt wieder gerade gemacht werden konnten. Da

Da aber unsere Auffangungsstangen nicht scharf zugespitzt sind, so sind sie auch nicht angeschmolzen; da ferner unsere Ableiter nicht aus zusammengefügten eisernen Stangen, sondern aus Bley- und Kupfer-Streifen bestehen, so ist auch keine heftige Erschütterung, und da das Ende der Ableiter nicht in die Erde eingesenkt ist, keine Aufsprengung des Bodens verursachet worden. Die einzig bemerkte Absprengung eines Bley-Streifen habe ich oben (§. 49.) angeführt. — Beschädigungen, der mit Blitz-Ableitern versehenen Gebäude, haben sich ganz und gar nicht gefunden.

IV.

Vorschriften

zur

Anlegung von sichern und bequemen

Blitz-Ableitern.

§. 129.

Allgemeine Einrichtung der Blitz-Ableiter.

Der Zweck einer Blitz-Ableitung an Gebäuden ist — einem Wetterstrahl, der aus einer vorüberziehenden Wolke ausbrechen und das Gebäude treffen könnte, oben so aufzufangen, und von dort so vorbey zu leiten, daß er nirgends etwas verletze; sondern einen freien Abfluß zur Erde haben möge.

Daß dieses durch eine wohl zusammenhängende, von oben bis unten herabgehende Strecke von Metall erhalten werde, haben vielfältige Erfahrungen, die Jedermann bey vorkommenden Wetterschlägen beobachten kann, gelehret. Ja, da auch oft dergleichen zufällige mangelhafte Leitungen den Blitz doch vom Innern des Gebäudes und gefährlichen Beschädigungen abwenden; so siehet man, daß selbst eine unvollkommene oder schadhaft gewordene Ableituug, wenn sie nur aussen am Gebäude angebracht worden, doch gewiß besser ist als gar keine daran zu haben, und so kann man sich, ehe besserer Rath geschafft wird, auch mit einer herabgelassenen Kette helfen.

§. 130.

Bedeckung der First.

Es ist also fürs Erste die ganze First, bis über die Enden hin, wie auch die am Dache befindlichen Hervorragungen, Schorsteine, Frontispizen, Thürmchen, hochgelegene hervorstehende Altane, u. d. gl. mit zusammenhängenden Metalle zu bedecken, damit der Blitz, wenn er irgend eine dieser Stellen träfe, allenthalben eine sichere äussere Ableitung finde.

Dies geschieht am füglichsten mittelst eines Bleystreifen, der, nach Beschaffenheit des Gebäudes, 3 bis 6 Zoll breit seyn kann. Er wird von den Giebelspitzen, oder, wenn es ein abgestutztes Walmdach ist, von dessen First-Ecken an, um die Schorsteine herum, auf den Firstziegeln angelegt. An den Giebelpfosten und Schorsteinen ist er leicht mit großen gezähnten Nägeln zu bevestigen: Auf den First-Ziegeln wird er an alle ihre Fügungen (T. I. Fig. 6.) angetrieben, und daselbst mit kleinen Nägeln seitwärts in den Kalk der Fugen bevestigt — Die Stücke der Bleystreifen werden mit einer Falze an ihren Enden in einander gelegt — Wenn etwas am Dache auszubessern ist, so kann ein solcher Bleystreifen, ohne ihn auseinander zu reissen, leicht aufgehoben, die schadhaften Stellen darunter ausgebessert, und sodann das Bley wieder, wie zuvor, angeheftet werden, und wenn auch die ganze First mit neuen Ziegeln belegt

würde,

würde, so kann man die alten Biegungen leicht ausschlagen, und ihm andere, den Ziegeln angemessene, geben.

Steht ein Schorstein auf der First nahe am Ende des Daches, oder ist er sehr erhaben, so muß auch ein Bleystreifen über dessen Rand oder Kappe hingelegt, und von dort an den Seiten herunter mit dem Streifen auf der First verbunden werden. — Wenn ein solcher dem ersten Anfalle des Blitzes ausgesetzter Schorstein nur mit einer leichten Wölbung von Dachpfannen bedeckt ist, so würde ich rathen, den Bleystreifen, welcher darüber hingehen soll, nicht dicht anliegen, sondern oben, als mit einer Schleife Ω abstehen zu lassen, weil sonst der aufstoßende Strahl die Kappe zerschmettern mögte — Sind die Schorsteine von den Enden des Daches entfernt und nicht sonderlich erhaben, so darf der Bleystreifen nur an einer Seite derselben herumgelegt, so mit dem First-Streifen zu beiden Seiten verbunden werden — Kleine Schorsteine, die nicht auf der First stehen und niedriger als dieselbe sind, brauchen meistens keiner besondern Bedeckung. Wenn sie aber doch der First, und zumahl deren Enden nahe wären, so mögte man, vornehmlich bey einem freystehenden Gebäude, auch ihren obern Theil bedecken und davon den fortgesetzten Streifen erst am Schorsteine herunter, und sodann über das Dach hin, bis zu dem First-Streifen fortführen — Kleine Dachfenster mitten am Dache, wenn gleich Metall daran befindlich, und nur kein hervorstehender Knopf oder des-

gleichen auf der Spitze steht, brauchen auch keiner eigenen Ableitung.

Wenn um den Dachrand herum eine Brustmauer geführt ist, so müssen auch, wo nicht der ganze obere Rand, doch die Ecken desselben, mit Metall bedeckt, und dieses mit andern zur Ableitung führenden verbunden werden — Stehen auf einer solchen Mauer, wie bey Prachtgebäuden, noch Bildsäulen oder andere Zierrathen, so wäre es am schicklichsten, an deren hintern Seite einen dicken, oben ein Paar Handbreit hervorragenden, Messingdrath anzubringen, und mit dem herabführenden Metalle in Verbindung zu setzen. Dadurch würden sie vor dem Abschlagen genug gesichert und doch nicht verunzieret werden. Wenn solche Zierrathen von ungleicher Höhe sind, so braucht die Beschützung nur den höheren, und denen, welche an den Ecken stehen, gegeben zu werden.

Wenn das ganze Dach mit ein oder anderm Metalle bedeckt ist, so giebt dieses schon den reichlichsten Schutz, und darüber noch eine eiserne Stange zur Ableitung herabzuführen, ist mehr nachtheilig als nützlich. Es muß also daran nur den hervorstehenden Schorsteinen, wie oben gesagt, wie auch den Giebelpfosten, eine mit dem Dache zusammenhängende Bedeckung gegeben, und die fernere Ableitung am untern Rande des Daches angefügt werden. Zu diesem Ende wird nämlich der Rand unten an einer Stelle etwas eingeschnitten, so, daß er mittelst einer doppelten Falze mit dem Ableitungsstreifen verbunden, und an

dem

dem darunter liegenden Gesimse angenagelt werden kann. — Wenn auch nur der Rücken mit Metall belegt ist und davon an den Enden Gräten herab gehen, so ist damit, da diese schon genugsam zur Ableitung dienen, was die Schorsteine und Giebelpfosten betrifft, eben so zu verfahren, und nur von dem untern Ende jener Streifen an das weitere zu besorgen.

Nicht alle aussen am Gebäude unterhalb des Daches befindliche abgesonderte Metalle sind dem Anfalle des Blitzes ausgesetzt, so daß sie mit der Ableitung verbunden werden müßten, sondern nur die an den obern Theilen des Gebäudes hervorragenden, z. B. Haken oben am Giebel, daran man eine Winde hängt, ausgiessende Regenröhren (sogenannte Drachenköpfe) u. d. gl. An hohen Gebäuden, oder freyliegenden Seiten wäre es jedoch zu rathen, auch die an den obern Stockwerken hervorragenden Metalle, z. B. das Geländer eines hervorstehenden Balkons, mit der Ableitung in Verbindung zu setzen.

§. 131.

Auffangungs = Stange.

Eine Stange auf dem Gebäude aufzurichten, ist nicht unumgänglich erfodert, weil der Blitz, wie die Erfahrung lehrt, auch ohne dieselbe, sonder Schaden, die oben und an den Enden befindlichen Bleystreifen trifft und daran herunter fährt — Man pflegt aber Auffangungsstangen zu errichten, theils um dem Strahl eine desto vorzüglichere Stelle darzubieten, damit nicht etwa eine andere unbe-

schützte Ecke des Gebäudes getroffen werde, theils um den ersten Anfall dadurch vom Gebäude selbst, oder einem darauf stehenden Knopfe, etwas entfernt zu halten.

Die Dicke einer Auffangungsstange auf dem Dache kann etwa $\frac{3}{4}$ Zoll, oder wenn sie lang ist, einen ganzen Zoll im Gevierte seyn, weil eine dünnere zu leicht vom Winde schwankt.

Oben an der Stange kann, zur Bewahrung des Endes vor dem Roste, eine dreyeckte, etwa $\frac{1}{2}$ Fuß lange, nicht sehr zugeschärfte Spitze von Messing eingenietet werden, welches jedoch nicht nothwendig ist. — Eine einfache Spitze an der Auffangungsstange ist einer Zurüstung mit mehrern Spitzen vorzuziehen.

Die vorzüglichsten Stellen, wo eine Auffangungsstange aufzurichten wäre, sind, bey Gebäuden die zwischen andern Häusern liegen, die Schorsteine: bey freystehenden aber, wenn daran die Schorsteine weiter nach der Mitte hinstehen, die Enden des Daches, weil die Erfahrung zeigt, daß diese eher als die mittlern, obgleich höhern Theile, getroffen werden. So auch die Spitze eines Frontispizes, wenn sie einem freien Felde oder einem Kanal zugekehrt ist — Wer sich nun mit einer Stange begnügen will, der muß sie an dem Ende aufrichten, welches dem Zuge der Wetterwolken am meisten ausgesetzt zu seyn scheint. — Bey einem kleinen Hause, dessen Dach sich nicht über 40 Fuß erstreckt, und welches in der Mitte einen Schorstein hat, kann die Stange füglich an selbigem angebracht werden.

Sie

Sie mag aber aufgesetzt werden wo man wolle, so ist doch wohl zu merken, daß man sich nicht darauf allein verlassen kann, sondern daß democh, wie gesagt, der Dachrücken von einem Ende bis zum andern mit einem Metallstreifen bedeckt werden muß.

Die Länge der Stange muß so eingerichtet werden, daß sie, wenn sie nahe an einem Schorsteine steht, mit ihrer Spitze 3 bis 5 Fuß darüber hervorrage, desto mehr nämlich, wenn der Schorstein selbst nur niedrig, und wenn die Enden des Daches davon ziemlich weit abgelegen sind. Soll sie an dem Ende des Dachrückens, von den Schorsteinen entfernt stehen, so muß sie desto höher, und, da sie keine solche Haltung hat, desto dicker seyn.

Die Bevestigung der Stange geschiehet an Schorsteinen, wenn diese stark genug sind und auf der First stehen, folgendermaßen. Es wird der Stange bey dem obern Theile des Schorsteins eine Biegung (T. I. Fig. 1. 2.) gegeben, damit sie auf dem Rande desselben gestützt werde: das untere Ende wird platt geschmiedet und mit einigen Löchern versehen, durch welche, wenn sie auf die Fugen der Ziegelsteine zutreffen, Nägel geschlagen, sonst aber umfassende Krampen, deren Schenkel, wie die Nägel, etwas eingehakt sind, zu Hülfe genommen werden.

Wenn indessen der Schorstein nicht stark von Gemauer ist, so kann man sich nicht darauf verlassen; sondern die Stange muß daneben an den zusammenschiessenden Dachsparren bevestigt werden — Zu diesem Ende, oder, wenn

eine Stange am Ende eines abgestutzten Daches aufgerichtet seyn soll, werden unten an der Stange ein Paar Federn (Schenkeln) angeschmiedet, die mit Nägel-Löchern versehen sind und so auseinander stehen, daß sie an die Sparren passen. (Taf. I. Fig. 3.) Alsdann kann die Stange von unten ohne sonderliche Beschwerde angebracht werden. Es wird nämlich nur ein Firstziegel durchbohret, durch welchen sie von innen mit ihrem obern Ende hinausgesteckt, das untere aber mit den Schenkeln seitwärts an die Sparren mit gehackten (gezähnten, eingekerbten) Nägeln bevestigt wird. Der durchbohrte Ziegel wird oben mit einer Bleyplatte bedeckt, welche durchstochen und so ausgetrieben ist, daß sie die Stange als mit einem Halsbande umfaßt — Am Giebel-Ende eines Daches oder an einem Frontispize wird die Stange mit ihren Schenkeln oben auf dem Giebelpfosten, oder zur Seite desselben angenagelt.

Wenn schon eine Windfahne oder ein metallener Zierath auf der First vorhanden ist, so können diese, ob sie gleich nicht zugespitzt sind, die Dienste einer Auffangungsstange leisten, wenn sie mit dem fernern Ableitungs-Metalle verbunden werden. Ist es aber ein runder metallener Knopf, so löthe man darauf eine etwa einen Fuß lange, mit einer Kappe versehene messingene Spitze, damit der Strahl nicht unmittelbar darauf falle und ihn beschädige. Eben dergleichen wird auch auf einen hölzernen Knopf aufgenagelt. (T. I. Fig. 4. 5.)

§. 132.

Strecke der Ableitung am Gebäude herunter.

Die ganze Strecke der Ableitung muß, wo möglich, von oben bis unten aussen am Gebäude herab geführt werden. Ist es indessen nicht zu vermeiden, daß ein Theil derselben irgendwo durch eine Mauer durchgehe, so kann dies zwar mit einer Regenröhre von gewöhnlichem Umfange ohne Gefahr geschehen; soll es aber eine Stange seyn, so müßte sie nicht dicht umher eingeschlossen, sondern durch ein offenes, oder mit einem Stück einer solchen Röhre ausgefüttertes Loch durchgeleitet werden, damit sich die Flamme frey umher ausbreiten könne und keine Gewalt ausüben möge.

Wenn eine Auffangungs-Stange errichtet ist, so wird ein eiserner Ring um dieselbe gelegt, mit welchem der Hals der oben erwähnten Bleyplatte dicht an die Stange angetrieben wird. Mit dieser Platte wird sodann das fernere zur Ableitung dienende Metall verbunden, oder es wird, wenn unmittelbar an die Stange ein anderes Metall anschliessen soll, das obere Ende desselben mit dem Bleie zugleich unter dem Ringe an die Stange angeklemmt.

Streifen von Bley oder Kupfer, die etwa 3 bis 6 Zoll breit seyn können, sind zur Ableitung am dienlichsten. Die Stücke derselben werden beym Bley nur mit einer einfachen Falze zusammengetrieben; beym Kupfer aber entweder durch eine einfache Falze vernietet, (T. I. fig. 7.) oder mit einer doppelten Falze (fig. 8.) in einander gelegt, und wohl zu-

sammengetrieben, oder, wo es die darunter liegenden Theile des Gebäudes zulassen, zugleich mit Nägeln daran geheftet. Die Falze muß aber bey heruntergehenden Streifen so gelegt werden, daß der Rand des obern Stückes einwärts, des untern aber auswärts geschlagen sey. (Taf. I. fig. 7.) Mann kann auch, statt der Metallstreifen, wenn es bequemer scheint, oder wo sich Platten nicht wohl bevestigen lassen, einen etwa eines Federkiels dicken Messing- oder Kupferdrath, oder ein Paar zusammengewickelte Dräthe zur Ableitung anwenden, an die Auffangungsstangen anschliessen, und am Dache u. s. w. heruntergehen lassen. Von der Strecke des Ableiters wird, wenn es ein Kupferstreifen ist, so viel als man kann, vorher zusammengenietet, aufgewickelt, und so von dem Bleydecker in seinem Stuhle mitgenommen, damit sie von oben an am Gebäude ohne weiteres Hinderniß angebracht werden könne. Ist die Strecke zu lang, wie z. B. an einem Thurme, so wird das anzufügende Ende mit einer doppelten Falze verbunden.

Wenn ein Ableiter frey über das Dach, an einer Stelle wo kein Winkel ist, oder wo es nicht an dem Giebel anliegt, herunter geführt werden muß, so würden Bleystreifen oder einfaches Kupferblech zu schwach seyn. Man nimmt also daselbst einen Streifen aus doppelt gelegten Kupferblech. Wo nun die Stücke desselben zusammengefalzet und vernietet sind, da wird ein dünner messingner Drath eingehaket, welchen man unter einen Dachziegel durchsteckt, und inwendig, zur Bevestigung, um Nägel, welche in die Latten

einge=

eingeschlagen worden, umwickelt. — Diesen Drath kann man, wenn etwas am Dache auszubessern ist, leicht lösen, den Streifen abheben, und hernach alles wieder in Stand setzen.

Der von der Bedeckung der First herunter gehende und damit zu verbindende Ableiter kann, an welcher Stelle man es am bequemsten findet, angebracht, und weiter, es sey in geradem Striche oder mit Umwegen, herabgeführt werden.

Es können auch ein Paar neben einander liegende Häuser die Strecke, welche oben von ihrem Dache herabgeht, zusammen leiten, und davon, wo es am füglichsten ist, eine gemeinschaftliche Leitung zur Erde herunter führen.

Das Metall kann übrigens nicht allein an Steinen, sondern auch an Holz, wenn es nur gesund und nicht mulmig ist, dicht anliegen und mit Nägeln bevestigt werden; weil der Blitz daran, wenn nur die äussere Seite frey ist, ohne Beschädigung der darunter gelegenen Theile herabfährt.

Wo also Schoßrinnen, (Winkelrinnen,) oder Gräten, (Eckstreifen,) von Metall vorhanden sind, oder wo Giebel, Pfosten, u. s. w. schon mit einem Streifen Metall beschlagen sind, da lassen sich diese füglich mit zur Ableitung anwenden, indem sie nur oben und unten mit der übrigen Strecke wohl zu verbinden sind. Es wird nämlich der untere hervorragende Rand der Schoßrinne an einer Seite eingeschnitten, der Ableitungsstreifen mit einer Falze daran gefügt, und an das Gesimse, welches unter der Rinne liegt, angenagelt. Ueber das Ende eines angenagelten Bleystreifen aber wird

der

der Verbindungsstreifen eine Handbreit übergenagelt, und so, wo Zwischenräume sind, die Strecke vollendet.

Wenn kupferne oder bleierne Regenröhren vom Dache herunter gehen, da geben diese, wenn sie nur mit dem zur Bedeckung der First dienenden Metalle, oder mit dem untern Ende eines mit Metall schon gedeckten Daches verbunden worden, die vorzüglichste Strecke zur Ableitung — Sind sie schon mit einer metallenen, oder mit Metall ausgefütterten Dachrinne verbunden, so darf nur von dem obern zur Auffangung des Strahls dienende Metalle an irgend einer Stelle ein Verbindungs-Streifen bis zu jener Rinne herabgeführt werden — Die Regenröhre, wenn sie nicht zu schmahl ist, kann auch durchs Gesimse durchgehen, ohne daß der Blitz dabey etwas verletzen würde. Wenn dieses aber befürchtet wird, kann man aussen herum eine Verbindung anlegen.

Streifen von Eisenblech, oder blecherne Röhren, können zwar auch einen Wetterstrahl ohne Schaden des Gebäudes ableiten. Wenn sich aber mit der Zeit Rost dazwischen setzt, wie auch ohngeachtet der Verzinnung geschiehet, so können die Fugen durch einen daran herabfahrenden Blitz auseinander gesprengt werden.

Dies kann auch den eisernen Stangen wiederfahren, wenn sie gleich zusammengeschroben wären. Auch können diese durch einen Wetterstrahl erhitzt, verbogen und mit Gewalt losgerissen werden. Daher sind eiserne Stangen keinesweges zur Ableitung so dienlich und sicher, als Kupfer- oder

oder Bley-Streifen. Wenn ja von diesen eine Fuge durch den Blitz aufgerissen würde; so geschähe es doch nicht mit einer solchen Erschütterung und Gefahr, als wenn Stangen auseinander gesprengt werden.

§. 133.

Wie Nebenwege des Strahls zu verhüten sind.

Eine besondere Aufmerksamkeit ist noch darauf zu wenden, ob der Blitz auch einen Nebenweg nehmen und dadurch ins Gebäude hineinfahren könne. Dies geschiehet zwar nicht an einzelnen, zerstreuten, oder auch langen quer liegenden Metallen, durch welche ihm keine Bahn zur Erde bereitet würde: es kann aber in einigen Fällen, bey starken Wetterschlägen, und wo der Ableiter nicht geräumig, oder sonst mangelhaft ist, geschehen, wenn irgendwo eine Strecke Metall auf eine ziemliche Länge niederwärts führt, und entweder schon zusammenhängt, oder doch von dem Blitze, durch einen kurzen Zwischenraum von dem öbern Metalle oder von dem Ableiter, leicht mit einem abspringenden Nebenstrahle erreicht werden könnte, z. B. wo mehrere Regenröhren oder Gräten vom Dache herabgehen, oder wo eine eiserne Ofenröhre beym Dache hervorgeht, oder, wo inwendig unter dem Dache eiserne Hängewerke oder Stangen zur Bevestigung angebracht sind.

Wenn nun dergleichen Strecke zur Seite inwendig im Gebäude vorhanden ist, so muß man den Ableiter an einer entfernten Stelle herabgehen lassen, damit ein Durchbruch

des Blitzes verhütet werde. Stößt sie aber nahe an die obere Bedeckung des Daches, oder ist sonst die Nähe von dem Ableiter nicht zu vermeiden, und hielte man es also für nöthig, ihr eine Verbindung mit der Ableitung zu geben, so müßte sie doch nicht bloß oberwärts, sondern auch nach unten zu, verbunden werden, damit der Blitz hier keinen gewaltsamen Durchbruch suche. Dazu mögte man sich, wo die Verbindung durch die Mauer hingehen muß, wie gesagt, eines Stückes einer bleiernen Regenröhre bedienen, welche entweder unmittelbar mit jenen inwendigen Stangen u. d. gl. und mit dem äussern Ableiter verbunden werden, oder durch welche man ein anderes Metall, z. B. einen dicken Messingdrath zur Verbindung hindurch gehen lassen kann. Es ist auch nicht nöthig, diese Verbindung unten, an das äusserste Ende jener inwendigen Strecke, anzufügen, weil der Blitz sie schon da verlassen würde, wo er zu einer bessern Ableitung geführt wird. — Da aber auch dieses selten thunlich ist, z. B. wo verschiedene Stangen hie und da versteckt liegen, so muß man nur aussen eine desto reichlichere Ableitung, oder deren mehr an verschiedenen Enden anlegen, so wird sich der Blitz nicht daneben eine unvollkommenere Bahn suchen, die ihn nicht ohne Hinderniß zur Erde führte, oder dabey er durch widerstehende Körper, Holz und Steine, durchbrechen müßte. — Bey den äussern Strecken von Metall findet sich weniger Schwierigkeit. Den Neben-Gräten am Dache wird der Blitz nicht leicht nachlaufen, weil er von dort noch zu viel Widerstand bis

zur Erde findet; es mögte denn seyn, daß er mit einem kleinen Durchbruch, z. B. durch ein Gesimse, weiter herunterleitendes Metall anträfe. Zur Sicherheit, und zumahl wenn es weit heruntergehende Strecken sind, können indessen auch die untern Enden derselben mit einander und mit dem Ableiter verbunden werden. — Regenröhren aber, die eine lange Strecke weit herabgehen, und deren oberes Ende entweder mit einem metallenen Dache zusammenhängt, oder sonst an eine andere Strecke anliegt, über welche sich der Blitz zur Seite verbreiten kann, können zuweilen einen Nebenstrahl anlocken, der noch an ihrem untern Ende etwas verletzen würde. Daher müßte man in diesem Falle nicht bloß der einen, sondern auch den übrigen, oder wenigstens einem Paar derselben, an verschiedenen Seiten des Gebäudes, eine Ableitung zur Erde geben, welches jedoch nicht nöthig ist, wenn die andern Röhren bey einem mit Ziegeln gedeckten Dache weit genug von dem obern Metalle und von dem Ableiter entfernt sind, und wenn das Gebäude nicht von weitem Umfange oder so beschaffen ist, daß man einen unmittelbaren Anfall des Blitzes auf solche entfernte Ecken besorgen müßte — Einer eisernen Ofenröhre muß man da, wo sie unten aus der Mauer hervorgeht, entweder eine Verbindung mit dem Ableiter, oder wo dieses, der Entfernung wegen, beschwerlicher wäre, eine eigene Ableitung zur Erde geben, weil das obere Ende derselben nicht nur durch einen Nebenstrahl, sondern, da es hervorraget, auch unmittelbar vom Blitze getroffen werden könnte.

§. 134.

Zusammenfügung und Bewahrung des Ableiters.

Die ganze Strecke der Ableitung muß wohl aneinander schließen und alle Stücke derselben durch Löthen, Nieten, Falzen u. s. w. so dicht als möglich zusammen gefügt seyn.

Wo schon eine Ableitung von Stangen angelegt und bloß mit Gelenkhaken in einander gehängt ist, da müßte man doch den Gliedern durch vest umwundenen Messingdrath einen genauern Zusammenhang verschaffen. Es würde auch besser seyn, sie mit umfassenden bleiernen oder kupfernen anzunagelnden Streifen am Gebäude zu bevestigen, als sich der Mauerstifte oder eigenen Pfosten zu bedienen, weil diese durch die Erschütterung vom Blitze leicht ausgerissen werden.

Wenn ein schon angenagelter Streifen Metall sich am Gebäude befindet und mit zur Ableitung dienen soll, so muß der obere oder untere Streifen, welcher damit verbunden werden soll, etwa eine Handbreit darüber hingehen und aufgenagelt werden, dabey man, wenn beides Kupferstreifen sind, noch ein Stück Bley, um nähere Berührung zu machen, dazwischen legt. Zur Verbindung der Regen-Röhren bedient man sich eines Streifen Bley, der an einem Ende etwa einen Fuß lang eingeschlitzt und kreuzweise um die Röhre umschlungen wird, dessen anderes Ende sodann zur weitern Ableitung dienet.

Höcker und Unebenheiten des Metalles geben dem Blitze kein Hinderniß in seiner Fahrt, wenn er nur Zusammenhang findet —

findet — Es ist auch nicht erfodert, daß die Ableitung geradesweges herunter gehe; sie kann, wo es am bequemsten ist, auch mit Winkeln und wagerechten Umwegen, geführt werden.

Uebrigens ist es nützlich, die ganze Strecke, nur die messingne Spitze ausgenommen, mit weißer Oehlfarbe anzustreichen, um, wenn ein Blitz daran herab führe, seiner Bahn und Würkung durch nachgelassene Spuren desto besser nachzuforschen und die fehlerhaften Stellen, wo Zeichen eines Sprunges sind, zu entdecken.

Auch sollte man wenigstens alle Frühjahr, und sonst, wenn Arbeiter auf dem Dache oder neben der Ableitung gewesen sind, (welche doch zuvor wohl zu warnen wären) wie auch, wenn man vermuthet, daß sie von einem Wetterstrahl getroffen sey, wohl nachsehen lassen, ob irgend etwas an dem Zusammenhange zerrissen sey.

§. 135.

Untere Endigung des Ableiters.

Um endlich dem Strahl unten am Gebäude einen freien Abfluß zu verschaffen, führe man die Ableitung, wo möglich, bis in ein offenes Wasser, wenn es auch nur eine Gassenrinne wäre: nicht aber in ein bedecktes enges Siel, oder tief in die Erde hinein, als wodurch eine Auffsprengung verursachet werden könnte, auch nicht in einen Abtritt, wo die brennbaren Dünste entzündet werden könnten. — Wenn sich keine Gelegenheit findet am Fuße des Gebäudes, oder

in der Nähe, eine solche Stelle zu treffen, so lasse man den Ableiter nur eben an der Oberfläche, doch so, daß er die bloße Erde berührt, mit einem etwa einen Fuß lang abstehenden Winkel aufhören. Der Blitz wird sich daselbst, wie ja gewöhnlich an allerley auch unvollkommenen Leitern, Pfosten, Mauren, u. s. w. geschiehet, ohne weiter hineinzudringen, endigen und vertheilen.

Wenn aber der Boden Wasser-Adern enthält, derentwegen der Blitz Anlaß finden mögte, in den Grund einzudringen und die Erde aufzusprengen, so lasse man einen Graben neben dem Gebäude ziehen, oder eine Grube aufwerfen, darin sich jederzeit Wasser sammlen, und darauf sich der Strahl, wenn das Ende des Ableiters dahinein geführt ist, frey ausbreiten könnte.

Wenn ein großer Vorrath von Metall unten im Hause, oder zumahl im Keller, das Eindringen des Blitzes daselbst besorgen läßt, so muß der Ableiter, und zumahl das Ende desselben, so viel möglich, davon entfernt angelegt werden. Man kann sich deshalben entweder desselben Vorschlages bedienen, ihn zu einem Graben hinzuführen, oder wo ein eisernes Gitter in der Nähe ist, durch eine Verbindung darauf hinlenken, oder sonst auf irgend eine Weise den Strahl vom Gebäude abwärts führen.

Ueberhaupt ist eine solche Stelle zur Endigung des Ableiters zu wählen, wo sich nicht leicht Menschen aufhalten, als welche dadurch erschüttert oder erschreckt würden, imgleichen müßten auch gar zu leicht feuerfangende Sachen,

Heu, Stroh, nicht zu nahe daran liegen, weil doch die sich ausbreitende Flamme daselbst noch gefährlich seyn könnte.

Der untere Theil des Ableiters wird auch, damit nichts davon abgerissen werde, so weit etwa Menschen reichen können, mit einem nicht zu engen hölzernen Kasten, oder mit einem Gitter von Stäben bekleidet, und dieses muß nicht ganz nahe am Boden anschliessen, weil der Blitz daselbst beym Absprunge vom Metalle nothwendig eine Platzung oder Luft-Ausdehnung verursachet, und also freien Platz haben muß, um nichts zu zersprengen.

Wenn eine Regenröhre zur Ableitung dienen soll, so muß unten, da wo sie mit einem Knie vom Gebäude abgeht und daran bevestigt ist, ein Metall-Streifen damit verbunden werden, welcher hinter dem hölzernen Kasten bis zur bloßen Erde herunter geht.

Eben so müßten auch andere nicht völlig zur Erde herabreichende Strecken Metall bis zur Erde, oder bis in ein offenes Wasser vollführt werden — Wo der Ableiter in Wasser hinein reichet, muß, wenn er auch sonst aus anderm Metalle bestünde, daselbst ein Bleystreifen angefügt werden, weil das Bley von der Feuchtigkeit weniger angegriffen wird — Wenn eine Regenröhre auch dicht über der Erde in einem hölzernen oder steinernen Schuh aufhörte, so muß doch noch ein Streifen Bley von der Röhre ab über den Schuh hin bis in die darunter befindliche Gassenrinne, oder wenigstens bis auf die bloße Erde gehen — So muß auch, wenn die Leitung auf eine eiserne unten in

einem Stein verlöthete Stange eines Gitters zugeführt ist, von dem Fuße derselben noch das Ende der Ableitung, mittelst eines angefügten Streifen Bley, oder mittelst der in einer Furche über den Stein hin fortgeführten Löthung, bis zur bloßen Oberfläche der Erde fortgesetzt werden, weil sonst was dazwischen liegt noch zersprengt wird. Wo der Boden gepflastert ist, werden daselbst nur einige Steine ausgehoben.

§. 136.

Ableitung an Kirchen.

Kirchen und deren Thürme pflegen an ihrer Spitze eine Helmstange, Wetterfahne, ein Kreuz, oder desgleichen metallenen Auffatz zu haben, und dieses ist zur Auffangung des Blitzes völlig zureichend, ohne daß man etwas hinzufügen nöthig hätte. Wenn etwa aber ein Dorf-Kirchthurm nur einen hölzernen Knopf hätte, so müßte allerdings eine Auffangungs-Stange (T. I. Fig. 4.) darauf befestigt werden — Wenn nun kein metallenes Dach daran vorhanden ist, so muß von diesem obern Metalle an, da wo es aus der Thurmspitze hervor tritt, eine wohl anschließende und zusammenhängende nicht zu schmahle Strecke von Metall, es seyn nun Streifen von Kupfer oder Bley, an der hintern Seite des Thurms angebracht werden. Lassen sich an einem mit Schiefern gedeckten Thurm, der keine Eckgräten hat, Metallplatten nicht wohl anbringen, so mögte man dicken Messingdrath dafür nehmen, oder zur

Sicher-

Sicherheit deren zwey oder drey zusammenflechten, und zwar so, daß von den Stücken Drath nicht alle auf einer Stelle angeknüpft werden, sondern das eine hier, das andere dort aufhört — Wenn aber die Thurmspitze schon mit Metall gedeckt, oder wenigstens mit heruntergehenden Streifen Metall (Gräten) versehen ist, so muß, ohne andern daneben anzubringenden Ableiter, nur oben für den guten Zusammenhang jenes Metalles mit der Helmstange, und sodann unterwärts für die fernere Ableitung gesorgt werden. Bey einfachen Pyramiden-Dächern kann man nun dem Zusammenhange des Metalles, damit sie belegt sind, wohl trauen: bey denen Thurmspitzen aber, die mit Laternen unterbrochen sind, muß man sich nicht darauf verlassen, wenn gleich auch die Pfeiler und Zwischenböden mit Metall beschlagen sind, ja auch dann nicht einmal, wenn schon ein ehemaliger Wetterstrahl ohne Schaden daran herunter gefahren ist. Denn, der obere Rand des Daches pflegt doch nicht dicht an die Decke, oder an die Pfeiler der Laterne anzuschliessen, und es kann zuweilen ein Blitz durch einen kleinen Zwischenraum einen Sprung ohne merkliche Beschädigung machen, wo doch ein anderer zündet. Wenn also der Thurm dergleichen Absätze hat, so müssen sie sorgfältig untersucht werden, ob auch alle Gesimse mit Metall bedeckt sind, und ob alles wohl miteinander verbunden sey. Fehlt der Zusammenhang bey einem Absatze, so muß er verbessert werden, und, wo unbedeckte Zwischenlagen sind, da müssen, wenigstens an zwey entgegengesetzten Stellen, von dem obern

bis zum untern Metalle 4 Zoll breite kupferne oder bleierne Verbindungs-Streifen angebracht werden. Eben so wird auch von dem untern Ende eines metallenen Thurmdaches an, bis zum Kirchendache, wenn solches gleichfalls mit Metall gedeckt ist, wenigstens an zweien Seiten, eine zusammenhängende Ableitung an der Thurmmauer herunter veranstaltet — Wenn nur metallene Gräten an der Thurm-Spitze herabgehen, so muß auch zweien derselben eine Verbindung mit dem untern Metalle gegeben werden: wenn aber innwendig im Thurm nahe gelegene Stangen eine ziemliche Strecke weit herabgehen, so ist es sicherer, um keinen Durchbruch des Blitzes nach innen zu befürchten, das untere Ende aller Gräten durch einen wagerechten Streifen am Gesimse zu verbinden, von welchem sodann die fernere Ableitung an zweien Stellen der Thurmmauer, wo es am füglichsten geschehen kann, herunter zu führen ist. Es muß dazu, wo möglich, die Ecke, oder eine solche Seite der Mauer gewählt werden, wo die Leitung am weitesten von den Zeigertafeln entfernt seyn kann, um keinen Nebenstrahl durch die Zeiger-Stange hinein zu leiten, dem man doch nach unten keine Ableitung geben kann — Wenn das Kirchendach nicht mit Metall gedeckt ist, so wird von einem breiten Ableiter, an der hintern Seite des Thurms, ein Bleystreifen über die First des Kirchendaches bis zu deren Ende fortgesetzt, und, wenn auch dort eine Windfahne oder desgleichen vorhanden ist, damit verbunden. Wenn es zu beschwerlich ist, bey einem nicht mit Metall gedeckten Kir-

chendache, die ganze First zu belegen, so müßte doch an dem Ende, welches dem Thurm gegenüber steht, zumal bey einer freyliegenden Kirche, vom Gipfel an eine eigene Ableitung angebracht, und wenn die Kirche getheilte Dächer hat, die Eckseiten der Seitendächer, welche an das mittelste anstoßen, von oben an mit Metall belegt und dieses mit den Ableiter des mittlern Daches verbunden werden. Der Thurm müßte dann seinen besondern Ableiter haben — Wo bleierne oder kupferne Regenröhren von dem Kirchen-Dache herab gehen, da kann man sich zweier derselben, die am bequemsten liegen, zu einer Ableitung bedienen, für deren gute Verbindung mit dem obern Metalle sowohl, als für die Ableitung vom untern Ende zu sorgen ist. Zur völligen Sicherheit könnte man auch, wo mehrere solcher Röhren vorhanden sind, sie alle zu gleicher Absicht einrichten — Wo aber dergleichen metallene Röhren oder andere aussen am Gebäude herabgehende Strecken von Metall nicht vorhanden, oder nicht bequem anzuwenden sind, da muß ein eigener Ableiter oben vom Thurm an, und ein anderer von dem entgegengesetzten obern Ende des Kirchendaches bis ganz herunter, veranstaltet werden. Wenn die Kirche mit Metall gedeckt ist und dieses mit der Ableitung vom Thurme verbunden worden, so kann man auch, wo es bequemer ist, die Ableiter an den Seiten der Kirche herunter führen — Je mehr, wegen innwendig im Thurm gelegener Stangen, Gefahr eines Durchbruchs vom Blitze zu besorgen ist, desto reichlicher, etwa mit Streifen von 6 Zoll

breit, müßte die äussere Ableitung gemacht werden, und wo noch von der Uhr im Thurm eine Verbindung mit einer Zeigertafel in der Kirche vorhanden ist, da ist es sicherer, weil sie eine gar zu lange herabführende Bahn darbietet, die einen Nebenstrahl anlokken könnte, dieselbe wegzuschaffen — Wo ein Thurm bloß von Mauerwerk, ohne Spitze, vorhanden ist, und wo nur eine niedrige Decke wenig über den Umkreis der Mauer hervorraget, da muß (auch neben dem hervorragenden Gipfel) der obere Rand der Thurmmauer, oder wenigstens die Ecken derselben mit Metall bedeckt, und davon die Ableitung herabgeführt werden — Wo sich zwey Thürme am Gebäude befinden, da versteht es sich, daß jeder von oben an seinen Ableiter haben muß.

Wenn eine Kirche neu erbauet wird, sollte man, sobald das Gebäude bis zum Dache aufgeführt ist, zugleich für die Blitz-Ableitung sorgen: zumal aber bey dem Thurme, ehe das metallene Dach daran vollführet, oder wenn es wegen Ausbesserung unterbrochen wird, mittlerweile zur Ableitung, wenigstens eine mittelmäßig starke Kette, von dem obersten Theile des Baues (z. B. dem darauf gestellten Richtbaum) bis zum Zusammenhange des untern Metalles herabgehen lassen.

§. 137.

Ableitung an Pulvermagazinen.

Pulvermagazine, wenn sie nur nicht zugleich einen Vorrath von Bomben, Granaten, oder anderm Metalle enthalten,

halten, sind, wenn es auch nur bloß von hölzernen Bohlen errichtete Behältnisse wären, eben wie von andern Gebäuden gezeigt worden, mit einer von oben bis unten am Gebäude heruntergehenden Ableitung zu versehen, nur muß dabey desto sorgfältigere Vorsicht angewandt werden — Den Anfall eines Wetterstrahls abzuhalten, wäre also an der am meisten ausgesetzten Ecke des Daches, oder, wenn das Magazin lang wäre, oder ganz frey läge, an beiden Enden, eine jedoch nicht scharf zugespitzte Stange von etwa 6 Fuß zu errichten. Ferner ist die ganze First des Daches, und wenn noch Erker davon hervorgehen, auch deren Dachrücken, bis über die Ecken mit einem breiten Streifen Bley zu belegen. Endlich muß man einen breiten, mit dem übern Metalle der Firste, wie auch mit andern, etwa oben hervorstehenden Stangen, Haken u. s. w. wohl verbundenen Ableitungsstreifen an der freiesten Stelle der Mauer, welche der Thür gegenüber steht, herunter gehen, wo möglich in ein offenes Wasser, wenn aber dazu keine Anstalt zu machen ist, und das Magazin sich nur nicht unter die Erde erstreckt, blos an der Oberfläche der Erde, in einer kleinen Vertiefung und etwas vom Gebäude abgebogen, aufhören, und vor dem Abreissen wohl verwahren lassen. Das tiefe Einsenken des Ableiters in die Erde würde aber bey Pulvermagazinen, wegen der zu besorgenden Aufsprengung des Bodens besonders gefährlich seyn. — Wo schon ein mit Metall belegtes Dach vorhanden ist, da wird nur, wie von den Kirchen gesagt ist, für den guten Zusammenhang desselben

selben vom Gipfel an, und besonders für den Anschluß an der Helmstange bey Kuppeln oder kegelförmigen Dächern, gesorgt, und sodann von dessen unterm Rande, an einer oder zweien Ecken, Ableitungs-Streifen bis zur Erde herunter, oder bis zu einem offenen Wasser veranstaltet — Inwendig im Gebäude sollten alle, zumal nahe unter dem Dache, senkrecht herabgehende Stangen vermieden oder weggeschafft werden.

Der Schildwache, welche neben dem Magazine steht, wird die Aufsicht über den Ableiter eigentlich aufgetragen, und die abgelöfete muß ihn der andern in gutem Stande überliefern, oder, wenn durch einen Sturm oder Blitz etwas daran beschädigt worden, es sogleich melden.

An neu anzulegenden Magazinen müßte das Dach ohne besondere Hervorragung, und überhaupt das Gebäude niedrig und leicht, bloß über der Erde aufgeführt, das Holzwerk mit einem dienlichen Anstriche versehen, alles überflüssige Metall darin vermieden werden, und vornemlich der Vorrath von Bomben und Granaten in abgesonderten niedrigen Gebäuden, und nicht unter der Erde aufbewahrt werden.

Wenn sich aber in einem schon vorhandenen Magazine unten, oder sogar in Kellern, ein solcher Vorrath von Metalle befände, dem man nicht sogleich eine andere Stelle anweisen könnte, so wäre der einzige Rath, die Ableitung gleich vom Dache an abwärts vom Gebäude zu führen, und selbige nicht so nahe dabey, daß der Strahl noch zu dem

unten

unten liegenden Metalle hineingelockt werden mögte, noch in einem nahen engen Brunnen, sondern wo möglich in einem offenen Wasser sich endigen zu lassen — Man mögte also etwa in der Entfernung von 10 oder mehr Fuß einen Pfahl einschlagen, von welchem ein Brett bis zu dem Dache des Magazins hinreichte. Wenn das Magazin mit Pallisaden umgeben ist, könnte eine derselben zu diesem Zwecke dienen. Auf dem Brette würde nun, von dem Dache an, ein 6 Zoll breiter Ableitungs-Streifen bevestigt und weiter an dem Pfahle herab fortgesetzt. Ließe sich sodann in einiger Entfernung ein Wasser erreichen, so könnte das Ende des Ableiters in einer hölzernen Röhre unter der Erde dahin geleitet werden. Wo nicht, so könnte man, der Vorsicht wegen, einen eigenen Graben aufwerfen und darin die Ableitung aufhören lassen.

Für gefüllte Bomben und Granaten müßten aber eigentlich besondere niedrige Behältnisse veranstaltet werden, jedoch, daß sie nicht tiefer als die Oberfläche der Erde gelegt würden. Daran wäre sodann mit gleicher Vorsicht die Ableitung sogleich oben von der darauf zu errichtenden Auffangungs-Stange, abwärts, wie eben erwähnt, in einige Entfernung bis zur Erde, oder bis in ein offenes Wasser zu führen.

§. 138.

Ableitung an Strohdächern.

Bey landwirthschaftlichen, oder solchen Gebäuden, die mit Stroh oder Schilf gedeckt sind, müßte auch zuvör-

derst der Anfall des Blitzes oben durch eine Auffangungs-Stange vom Dache abgehalten werden. Zu diesem Zwecke wird an beiden Enden des Daches, wenn es keinen Giebelpfosten hat, sondern abgestutzt und allenthalben mit Stroh bedeckt ist, eine Unterlage von Brettern angebracht und darauf eine etwa 3 bis 4 Fuß lange, aber nicht zugespitzte, Stange bevestigt. Von dem hölzernen Rande an, welcher die Stange nach allen Seiten ein Paar Fuß weit umgiebt, wird ein breites Brett über das Stroh bevestigt, dessen Ende noch über den Rand des vorragenden Strohes wenigstens einen Fuß weit hervorstehen muß, und von welchem ein anderes schräges Brett zur Wand herab geht. (Taf. I. Fig. 1. 2.) Auf diesen Brettern wird sodann ein bleierner oder kupferner, etwa 3 Zoll breiter Ableitungs-Streifen, welcher oben mit der Stange wohl verbunden worden, bevestigt, und weiter an der Wand herunter bis zur Erde geführt, wo er mit einem etwa einen Fuß weit abwärts gebogenen Ende in einer kleinen Vertiefung aufhöret — Wird nun von der andern gegenüberstehenden Stange auf jenem Ende eine gleiche Ableitung zur Erde angebracht, so ist bey Scheunen, wo keine Hervorragung sich befindet und daher kein Anfall des Blitzes zu besorgen ist, auch nicht einmal nöthig, den ganzen Dachrücken zu bedecken. Will man aber auch die First mit Metall versehen, so kann dieses, wo ein Paar Reihen Ziegel am Dachrücken liegen, auf gewöhnliche Weise geschehen: bey einem bloßen Strohdache aber ohne Ziegelrücken müßte über die ganze Länge der First

ein

ein Sattel von ein Paar Brettern gelegt werden, auf deren Zusammenfügung sodann oben der Ableitungsstreifen angenagelt wird. Die Bretter auf dem Strohdache zu bevestigen, ist keine leichte Sache, und man kann sich nicht auf hölzerne Pflöcke verlassen, weil sie vom Winde ausgerissen werden. Es werden also dünne eiserne, an den Enden mit Löchern versehene, Schienen dazu angewandt, durch das Stroh-Dach durchgesteckt, mit dem einen Ende an den untern Rand des Sattels, zu beiden Seiten, eins ums andere, in einem Zwischenraume von etwa 4 Fuß, mit dem andern aber innwendig angenagelt. Bey dem herabgehenden Brette kann man sich solcher Schienen mit einem Ansatze (Taf. II. Fig. 3.) bedienen, deren kurze Seite (a b) an den Rand des Brettes angenagelt, die längere, durch das Stroh durchgesteckte, aber innwendig bevestigt wird. Um zu wissen wo ein Sparren liegt, sticht man erst mit einem spitzen Instrumente von unten durch, um sich darnach mit dem Brett zu richten, oder die Schienen daran zu bevestigen: wo aber die Sparren nicht passen, oder am Walm aus einandergehend sind, werden Latten quer über genagelt, und darauf die Schienen bevestigt. Von einer solchen Metallbekleidung, die von einem Ende der First zum andern reicht, darf dann nur irgendwo über die Seite des Stroh-Daches (Fig. 1.) mittelst eines untergelegten Brettes ein Ableiter herunter geführt werden, ohne daß es nöthig wäre, an beiden Giebelwänden eine Ableitung anzulegen, und wenn Dachziegel auf-

der

der First liegen, so wäre auch, wenn das Gebäude nicht zu lang ist, eine Stange (wie Fig. 2.) zureichend. Nach Befinden der Umstände kann man sich also entweder der ersten oder der andern Ableitungs-Art bedienen — An einem Bauerhause, auf welchem sich an der First ein Schorstein befindet, muß jedoch allemal auch dessen oberer Rand mit Bley bedeckt und davon ein Streifen auf untergelegten Brettern bis zur nächsten am Ende des Daches stehenden Stange oder bis zum Ableiter geführt werden.

§. 139.

Ableitung an Windmühlen.

An beweglichen Gerüsten verursachet die unvermeidliche Unterbrechung der Ableitung eine besondere Schwierigkeit, dabey aber nur die Vorsicht anzuwenden ist, daß der Strahl keinen Sprung durch Theile, welche er beschädigen könnte, zu machen habe.

An Windmühlen würde allemal das Durchfahren des Blitzes, wenn er mit einem Sprunge durch das Gerüste der Mühle hin ginge, gefährlich seyn. Da aber die Flügel am höchsten hervorragen und also dem Auffallen des Blitzes am meisten ausgesetzt sind, so kann daran die Ableitung am füglichsten angelegt werden. Man lasse nämlich die Ruten aller vier Flügel an ihrem obern Rande, von einer Ecke bis zur andern, und an der äussern, den Sprossen entgegengesetzten Seite des Balken, mit einem Streifen Bley beschlagen, so, daß diese Streifen von einem Flügel zum

andern

andern übergehen, und sich an der Welle durchkreuzen. Auf dem Bley, wo es über das Ende des Balken liegt, könnte noch ein eiserner, etwa einer Hand hoher, mit einem Haken versehener Zapfen eingeschlagen werden. Wenn nun die Mühle nicht über den bloßen Erdboden hergeht, sondern ihre Bühne (Schwingstelle) hat, so muß diese Bühne rund umher in dem Kreise, über welchen die Flügel hingehen, mit Metall beschlagen, und davon, an welcher Stelle man will, eine Ableitung zur Erde angelegt werden. Alsdann würde der Strahl von dem Zapfen leicht zur nahen Erde, oder zu dem untergelegten Metalle der Bühne abspringen. Auch könnte man, zumal wenn die Flügel nicht nahe am Grunde herum gehen, zur Zeit eines Gewitters, wenn die Mühle stille stünde, von dem Haken am untersten Ende eines Flügels, welcher deshalben senkrecht gestellt würde, eine Kette mit einem daran hängenden Gewichte bis auf die Erde, oder bis auf das Metall der Bühne, herabhängen lassen: wenn sie aber im Gange bleiben sollte, ein Stück Metall, z. B. ein eisernes Gewicht, auf der Erde, oder auf dem Beschlage der Bühne so stellen, daß die Flügel ganz nahe darüber hinstrichen — Die Segel der Flügel müßten aus übermahltem oder getheerten Segeltuche bestehen — Zu mehrerer Vorsicht könnte auch der Gipfel (Hut) des Mühlengehäuses, besonders wenn darauf ein Windflügel oder eine metallene Bedeckung befindlich ist, mit einem Streifen Metall belegt werden, welcher entweder hinten an dem Balken, damit die Mühle umgedreht wird, seine eigene Ableitung herunter

bekäme, oder mit einem abstehenden zugespitzten Ende nahe auf das Bley hinleiten müßte, welches die Welle umgiebt und mit der Bekleidung der Flügel zusammenhängt.

§. 140.

Ableitung an Krahnen.

An einem Krahne muß erstlich für den sichern Anfall des Blitzes auf den Schnabel gesorgt, und deshalben die Spitze mit Metall beschlagen werden. Zuweilen ist auch ein Windflügel darauf vorhanden, welcher alsdann zur Auffangung dienen kann. Von diesem Metalle lasse man einen Ableitungs-Streifen an der untern Seite des Schnabels bis an das veststehende Gerüste herab gehen und nahe an dasselbige mit einem abwärts stehenden Ende aufhören — Das Gerüste selbst müßte unter der Stelle, wo sich der obere Theil darauf herumdrehet, mit einem Kreise von Metall beschlagen seyn, welches den Sprung des Strahls von jener obern Leitung auffinge, und von welchem die fernere Ableitung an ein oder anderer Seite bis zur Erde, oder bis zum nahen Wasser fortzusetzen wäre — Von dem Hute oder Gipfel des Gerüstes selbst, zumal wenn es nicht viel niedriger als die Spitze des Schnabels ist, lasse man gleichfalls einen Ableitungs-Streifen herabgehen, welcher sich eben wie der vorige, nahe über den metallenen Kreis endigen muß.

§. 141.

Ableitung an Schilderhäusern.

An Schilderhäusern lasse man oben auf dem Knopfe eine kleine, einer Hand hohe, eiserne Spitze bevestigen, von welcher ein Streifen Bley, etwa 3 Zoll breit herab geführt, und an der hintern Seite angenagelt wird. Auch lasse man den untern Rand mit Bley beschlagen und vereinige damit jenen Ableitungs-Streifen. Endlich lasse man die Enden des Kreuzes, auf welchem das Schilderhaus ruhet, von der Stelle an, wo es von dem Rande berührt wird, mit Bley beschlagen, welches bis zur Erde herunter geht.

§. 142.

Ableitung an Schäferkarren.

An einem Schäferkarren dürfte nur die Bedeckung desselben oben mit einem Streifen Bley beschlagen werden, von welchem weiter ein Streifen, ein Paar Zoll breit, an der hintern Seite herabgehen müßte. Oben könnte ein eiserner, einer Hand hoher Zapfen zur Auffangung dienen, und unten eine Oese angebracht seyn, von welcher eine kleine herabhängende Kette auf der Erde ein wenig nachschleppte.

§. 143.

Ableitung an Gutschen und Reisewägen.

An Gutschen und Reisewägen würde ein oben um den Rand des Deckels angebrachter Kranz von Metallblechen, und davon an den vier Ecken des Kastens heruntergehende

Metallstreifen schon zur Beschützung der darin befindlichen Menschen dienen. Um aber unterwärts den Sprung des Blitzes zu den Radschienen und anderm Eisenwerke zu vermeiden, müßten die besagten vier Eckstreifen unten am Kasten noch durch einen Metallstreif verbunden werden, an welchem hinterwärts, mittelst einer Oese, eine Kette anzuhängen wäre, die auf dem Boden nachschleppte.

§. 144.

Ableitung an Schiffen.

An Schiffen, deren Masten aus Stangen bestehen, davon die übern durch den Mastkorb herunter zu lassen sind, läßt sich keine bevestigte und zusammenhängende Blitzableitung anlegen. Es muß also der Ableiter von der Spitze des Mastbaums bey den Seilen seitwärts herunter geführt werden und die Bequemlichkeit erfodert eine biegsame Zurüstung, die man abnehmen und zusammenpacken kann — Dieses erhält man durch Ketten von dünnen messingenen, oder noch besser kupfernen Stangen, ohngefähr so dick als eine Schreibfeder, davon die Glieder etwa eine Elle lang sind. Die Gelenke aber müßten nicht mit blos umgebogenen Enden zusammen gehaket seyn, sondern wohl in einander schließende Gewinde haben, deren eins vorwärts, das andere seitwärts zu biegen wäre, weil bey wenigerm Zusammenhange Funken und Anschmelzung entstehen, welche den nahen Schiffsseilen gefährlich seyn könnten. Nun muß an dem Ende der obersten Mast = Stange (Braamstange) eine kleine Rolle befindlich

seyn,

seyn, mittelst welcher, wenn ein Gewitter heran kömmt, das erste, oben nicht scharf zugespitzte Glied der Kette so hoch aufzuziehen ist, daß es etwa einen Fuß über die Mastspitze hervorraget. Alsdann wird der Ableiter längs dem Seile, welches die große Maststange hält (Bredon genannt) herunter geführt, und daran hie und da mit Bindfaden befestigt, das unterste Ende der Kette aber läßt man über Bord ins Wasser hängen — Diese Zurüstung wird an dem mittelsten, als dem höchsten Maste, angelegt. Zu mehrerer Sicherheit mögten indessen auch Vorder- und Hintermast mit ähnlichen Ableitern zu versehen seyn.

§. 145.

Kosten einer Blitz Ableitung.

Die Kosten einer Blitz-Ableitung können nach dem verschiedenen Preise und andern Umständen zwar mehr oder weniger betragen. Folgendes kann indessen zum Beispiele dienen.

Eine eiserne Stange, $3\frac{1}{2}$ Fuß lang, mit den Federn, die zu ihrer Befestigung dienen, und einer dreyeckten messingenen Spitze, kostete = = = = 6 mß und 8 ßß

Sie anzuschlagen, und das Dach wieder in Stand zu setzen = = = = 2 mß

Ein Streifen Bley, 3 Zoll breit über die First zu legen, der Fuß = = = 6 ßß

Ein Streifen Kupfer, 3 Zoll breit, am Gebäude herunter, der Fuß = = 7 ßß

Dieses zu befestigen, mit dazu gehörigen Nägeln, der Fuß = = = 3 ßß

An dem Segeberger, mit hölzernen Schindeln gedeckten, ohngefähr 280 Fuß hohen Kirchthurme, ward ein Blitz-Ableiter von 4 Zoll breiten Kupferstreifen vom Knopfe bis zur Erde angebracht. Die Kosten des Zubehörs von Kupfer und Nägeln, nebst dem Arbeitslohn und der Zehrung (jedoch bey freygeleisteter Hin- und Her-Fuhr) waren 240 m&.

An einem Wohnhause hier in der Stadt ward die 40 Fuß lange First mit 4 Zoll breitem Bley belegt, und vom Gipfel bis zur Erde, auf 80 Fuß, ein Ableiter von 3 Zoll breiten Kupferstreifen angebracht. Die Kosten, mit Stange, Nägeln, und Arbeitslohn waren = 73 m&

Von Messing-Drathe kostet das Pfund 1 Mark. Es werden also, wenn er dick seyn, oder ein Paar zusammengewickelt werden sollen, die Kosten nicht geringer als bey den Kupferstreifen ausfallen.

§. 146.

Anweisung zur Beobachtung eines Wetterschlages.

Wer die Wirkung eines Wetterschlages untersuchen will, mag sich folgende dabey zu bemerkende Umstände vorstellen.

Von welcher Seite, in Ansehung des getroffenen Gegenstandes, die Wetterwolke hergekommen?

Ob mit dem Winde oder gegen denselben?

Ob bey trockner Luft, oder unter Platzregen?

Ob es ein einzelner Schlag gewesen, oder einer unter mehrern aus derselben Wolke;

Ob er einzeln aus der Wolke gefahren, oder getheilt auf mehrere Gegenstände zugleich zugeschossen sey?

Ob der Gegenstand vor andern hervorgeraget habe oder nicht? Ob er ganz, oder doch nach einer Seite hin frey gestanden?

Ob eine Ecke der First, oder eine Hervorragung daran getroffen worden? Wenn es ein Schorstein gewesen, ob er geraucht habe?

Ob der Blitz oben am Gebäude bloßes Metall angetroffen? Ob er dazu unmittelbar gelanget, oder auf dem Wege noch durch andere Theile gedrungen sey, und wie viel Zwischenraum bis zum ersten Metalle gewesen?

Wie weit er durch eine Strecke Metall, ausserhalb oder innerhalb des Gebäudes, oben, mitten, oder in seinem Wege, ohne Verletzung herab geleitet sey?

Ob in der Bahn auch wagerechte Strecken Metall mitgenommen sind, und wo diese zuletzt hinführten?

Wie er bey zerstreuten Metallen von einem Stücke zum andern gesprungen? oder, wie er durch eine zusammenhängende Strecke Metall aus dem Wege geleitet worden?

Ob er nahen, aber zerstreuten Stücken Metall vorbeygegangen und sich an einer zusammenhängenden Leitung gehalten habe?

Ob er auch eine Strecke Metall in seinem Wege verlassen habe, um zu einer andern, besser zur Erde führenden Bahn zu gelangen?

Ob er sich in mehrere Zweige vertheilt habe, und aus welcher Ursache? — Ob, wegen gleichen Anlasses zur Leitung nach mehrern Seiten, — oder nur wegen Unterbrechung metallener Leiter — oder ob er sich wegen gänzlichen Mangels an Metall weit umher in den schlechtern Leitern zerstreuet habe?

Ob er sich von einer Zerstreuung wieder an einer zusammenhängenden niederführenden Strecke Metall gesammlet habe?

Wie er überhaupt einen bessern Leiter, oder eine leichtere Bahn den schlechtern vorgezogen habe?

An welchen Stellen und unter welchen Umständen sich Verletzungen am Gebäude befunden?

Ob der Strahl auch an einer übermahlten Fläche ohne Beschädigung herabgefahren sey?

Ob er bis in Keller, oder bis in die Erde eingedrungen sey — wie tief — und was für eigentliche Spuren sich davon fanden?

* *

Wenn eine Ableitung am Gebäude vorhanden war — woraus sie bestanden, und wie sie beschaffen war?

Ob der Blitz deren oberstes Ende getroffen, oder auf eine andere Ecke des Gebäudes gefallen sey?

Ob der Ableiter eine Auffangungs-Stange mit einer zugeschärften Spitze gehabt, und ob diese angeschmolzen worden?

Ob er dem Leiter in seinem ganzen Wege, ohne Verletzung des Gebäudes oder des Leiters selbst gefolgt sey? oder ob an ein oder anderm etwas beschädigt sey?

Ob er auch einen Nebenweg gesucht habe, und aus welcher Ursache? — Ob, weil er zu einer andern ziemlich weit herunterführenden, oder stärkern Strecke Metall leicht gelangen konnte? — Ob der Ableiter auch mit Metallen im Gebäude Zusammenhang gehabt, mittelst welcher ein Theil des Strahls hineingelockt werden konnte? oder ob er sonst fehlerhaft oder unzureichend gewesen?

Ob das Ende des Ableiters in die Erde hineingesenkt war, und wie tief? — Wenn dieses, ob der Boden durch den Wetterstrahl aufgesprengt worden? — Wenn er aber an der Oberfläche der Erde aufgehört hat; ob daselbst noch einige Gewalt ausgeübt worden?

* * *

Wenn Menschen getroffen sind — ob der Strahl unmittelbar bey seinem Durchbruche durch die Luft, oder mittelst eines Absprunges von andern Körpern auf sie zugefahren sey?

Ob er zuerst den Kopf, oder andere Theile getroffen habe?

Ob der Hirnschädel zerbrochen, oder sonst innere Theile verletzt worden? — Ob Blutgeväße in der Brust oder sonst zersprengt waren?

Wie die Spuren der Verletzung, besonders beym Zu- und Absprunge, beschaffen, und wie die ganze Bahn, so wohl an bedeckten als an unbedeckten Theilen des Körpers, bezeichnet gewesen?

Wie tief die Versengung eingedrungen?

Wie und wo die Kleidung verschiedener Art durchbohret, zerrissen, abgesprengt oder versengt worden?

Ob der Strahl bis zu den Schuhen herabgefahren sey?

Ob der Mensch auf der Stelle erschlagen, oder noch wieder hergestellt worden? — Wenn dieses; in wie langer Zeit, durch welche Mittel und mit welchen Zufällen?

* * * *

Wenn ein Stück Vieh getroffen worden, ob es todt hingefallen sey, oder sich wieder erholt habe?

Ob sich an dem ersten Spuren von Verletzung zeigten, und wo nicht, wie weit es von einem verletzten Menschen oder Baume entfernt gewesen?

Sind Spuren an getödteten oder genesenen Vieh vorhanden; wie sie beschaffen sind? ob auch die Wirkung des Strahls nach dem Unterschiede der Farbe des Haars verschieden gewesen?

* * * * *

Wenn ein Baum getroffen ist, ob er zersplittert, oder nur die Rinde abgestreift, oder mit Furchen bezeichnet wor-

worden? — Ob diese in geradem Striche herunter, oder schneckenweise gegangen? — Ob in zusammenhängender Spur von oben an bis unten herab? — ob auch bis längs den Wurzeln in die Erde herunter?

Ob ein Mensch unter dem Baume gestanden?

* * * * * *

Wenn der Blitz auf ein Schiff gefallen ist, welcher Mast getroffen worden? — Ob darauf ein Windflügel mit metallener Spindel gewesen?

Wie der Mast verletzt worden, und an welchen Theilen?

Ob einige Stellen daran mit Kienruß und Theer überstrichen gewesen? Wenn dieses, ob nicht solche Theile verschont geblieben?

Ob der Strahl bis unter das Verdeck herabgefahren sey? — ob er die Seitenplanken durchgesprengt habe? — Wenn dieses, ob über oder unter der Wasserfläche?

Erklärung

Erklärung der Kupfertafeln.

I. Tafel.

Fig. 1. Eine an einem Schorsteine angebrachte Auffangungs-Stange.

Fig. 2. Die Stange besonders — a. Die messingne Spitze. b. Der Höcker der Stange, mittelst welchem sie dem Rande des Schorsteins angepaßt wird, und sich oben darauf stützet. c. c. Das untere platt geschlagene Ende der Stange, mittelst welchem sie beveſtigt wird.

Fig. 3. Durchschnitt eines Dachstuhls, wo die Stange, welche durch die Dachziegel hinausraget, inwendig mit ihren Federn an den Sparren beveſtigt ist.

Fig. 4. Auffangungs-Stange, auf einem oben am Gebäude befindlichen Knopfe angebracht.

Fig. 5. Die Stange besonders mit der Kappe darinn sie verlöthet ist.

Fig. 6. Ein Stück des Dachrückens. — a. a. Die Bleyplatte von der Seite anzusehen, wie sie über die Firstziegel angelegt und an deren Fugen angetrieben ist.

Fig. 7. Ein kupferner Ableitungs-Streifen. a. Wie die Stücke zusammengefügt und durchnitet sind, und zwar so, daß die Falze niederwärts geschlagen ist.

Fig. 8. Zusammenfügung eines Ableitungs-Streifen mit doppelter Falze.

II. Tafel.

Fig. 1. Ein ganz mit Stroh oder Schilf gedecktes Gebäude.— a. a. Die stumpfen Auffangungs-Stangen an beiden Enden. b. b. b. b. Die davon abgehende Bleystreifen, welche bey der Mitte in d vereinigt werden. b. c. c. c. b. Die untergelegte bretterne Bedeckung. d. e. Das Brett, welches über das Strohdach heruntergeht, mit dem in e daran gefugten schrägen Brette, und dem in der Mitte darauf bevestigten Ableitungs-Streifen. f. f. Der davon an der Wand bis zur Erde herabgehende Ableiter. — S. §. 138.

Fig. 2. Ein Strohdach, oben mit 3 Reihen Ziegel belegt. a. Die Auffangungs-Stange. — a. b. Die Lage des Bleystreifen über die First-Ziegel. — d. e. Das untergelegte Brett mit dem angefugten kleinen Brette, auf welchem der Ableitungs-Streifen von der andern Seite des Daches herab und an der Seitenwand (f. f.) bis zur Erde geht.

Fig. 3. Eine dünne eiserne Schiene, deren kurzes Ende a. b. an den Rand des über das Strohdach herabgehenden Brettes (d. e.) bevestigt: das lange c. d. aber durch das Stroh gesteckt und inwendig angenagelt wird.

III. Tafel.

Vorstellung des Versammlungs-Hauses zu Purfleet, nach Philos. Trans. Vol. 68. tab. 2 und 5.

Die Nachricht von dem Wetterschlage, welcher darauf gefallen, habe ich aus dem Berichte der Commission, in

vor. Abhandl. Erf. 139. b. S. 379. angeführt. Sie ist nachmahls in Philos. Trans. Vol. 68. p. 236. eingerückt worden.

Fig. 1. Norderseite des Gebäudes.

a. Die Auffangungs-Stange.

b. Die beschädigte Ecke der um das Dach herumgehenden Brustmauer. b. c.

d. e. Die nächste bleierne Regenröhre, welche sich in ein hölzernes mit Bley ausgefuttertes Behältniß (e) endigt, und, da dieses nicht zerschmettert worden, vom Blitze vorbey gegangen seyn muß.

f. g. h. i. Die andere Röhre, welche zwar von dem Anfalle des Strahls weiter entfernt war, aber, da sie in einen 40 Fuß tiefen Brunnen hinein geht, eine bessere Ableitung geben konnte.

Fig. 2. Die östliche Seite der nord-östlichen Ecke der besagten Brust-Mauer.

a. Die Krampe, welche vom Blitz getroffen worden.

b. Der Deckstein, darin sie bevestigt war, welcher zersprengt ward.

c. Der Mauerstein darunter, welcher herabgeworfen worden.

e e. Ein Paar andere Mauer-Ziegel, welche nur aus ihrer Stelle gerückt worden.

Anmerkung. Man hat zwar nachmals auf den Decksteinen der Brustmauer von einer Krampe zur andern eine Furche eingehauen, diese mit Bley ausgegossen und davon Verbindungen mit den ableitenden Rinnen und Röhren angelegt. Nun scheinen aber doch die hervorragenden Schorsteine noch dem Blitze ausgesetzt zu seyn, welche also gleichfalls mit Bley hätten bedeckt, und dieses mit den Rinnen verbunden werden sollen.

IV. Tafel

Vorstellung der Heil. Geist-Kirche in Hamburg S. §. 12.

V. Tafel.

Fig. 1. Vorstellung des Stall-Gebäudes, davon §. 13.

Fig. 2. Vorstellung der Bahn des Blitzes an Haffendens Hause: nach Phil. Trans. Vol. 65. p. 336 — 342. tab. VII. Fig. B. S. vor. Abhandl. S. 409. Erf. 150.

Die Zeichnung stellt einen flachen Riß der Oberfläche dar. Es scheint ein nach allen vier Seiten abschießendes Dach zu seyn, welches in der Mitte mit einem Absatze versehen ist und an demselben ein Paar Erker hat, die zum Theil mit bleiernen Rinnen umgeben sind.

Die schattirten Streife zeigen die Strecken von Bley an: die punktirten Linien den Weg, wo der Blitz ohne Beschädigung einher fuhr: die geschlängelten, wo er durchbrach.

a, b, c, d. sind die vier Schorsteine — Bey f war die Auffangungs-Stange, von welcher die Ableitungs-Stange herab ging, und, nachdem sie sich unter dem Rande des Daches seitwärts bog, mit der bleiernen Regenröhre bey g verbunden war, welche das Wasser von den Rinnen E, E, E, herunter führte.

Der Schorstein b, welcher 49 oder 50 Fuß von der Auffangungs-Stange entfernt ist, ward vom Blitz getroffen und bis zu dem Bleystreifen h zerschmettert.

Hier

Hier theilte sich der Strahl; einerseits zerschmetterte er Sparren und Dachziegel bis zu der bleiernen Rinne E; andererseits zerbrach er das Mauerwerk bis zu dem Bleystreifen am Gesimse, k, k, k, längs dessen Strecke bis zum Schorstein c nichts verletzt, an diesem aber das Mauerwerk bis zu dem dahinter gelegenen Bleystreifen, und wiederum die Dachziegel im Zwischenraume bis zum Bleystreifen hinter dem Schorstein d beschädigt wurden. Von dort gelangte endlich dieser Zweig des Blitzes, so wie der andere an den Rinnen auf dem Dache, zu der Ableitungs-Stange und der herunterführenden Röhre in g.

VI. Tafel.

Fig. 1. Grundriß des Arbeitshauses zu Heckingham, davon §. 14. — Die schattirten Streifen deuten die Bleyplatten an.

Fig. 2. Aufriß des in b. d. angebaueten Stalles.

VII. Tafel.

Vorstellung des dem Herrn Syndicus Faber gehörigen Gartenhauses in Eimsbüttel, davon §. 20.

Die punktirten Linien zeigen die Lage der nach dem Wetterschlage angelegten Ableitungen an — Die Schoßrinne k. m. und die Lage m, n. sind mit Metall bedeckt, so, daß auch von dort her ein Zusammenhang von Metall befindlich ist.

VIII. Tafel.

Vorstellung des Nicolai-Thurms in Hamburg,

mit Bezeichnung der vom Blitze 1767 verletzten oder verschoneten Stellen.

S. vor. Abhandl. Erf. 109. S. 291.

a. c. b. Die zusammenhängende kupferne Bedeckung, 200 Fuß hoch, an und innerhalb welcher nichts verletzt worden.

b. d. Die acht-eckige 16 Fuß hohe Mauer, welche die Spitze trägt: innerhalb welcher der Strahl von dem Kupferdache auf eiserne Anker zugesprungen, anliegende Ständer u. s. w. beschädigt hatte, und, (unter e.) am Fuße derselben zu dem mit Kupfer bedeckten Boden der Gallerie durchgebrochen war.

Gegen n über war inwendig von einem nordwestlichen Bogen der Mauer ein Stück abgesprengt.

Bey g zeigte es sich, daß er durch verborgene Anker in der Mauer herab gefahren war. Daselbst waren von einem senkrechten versteckten Anker-Eisen die Mauer-Steine ein Paar Fuß lang abgesprengt, und unterwärts, fast bis f, eine etwa 25 Fuß lange Ritze in der Mauer verursachet.

Bey f liegt eine mit Bley ausgeschlagene Rinne zwischen dem Thurm und dem Kirchendache, von welcher ein Ausguß in ein kupfernes Wasserbehältniß auf dem Kirchenboden, und von da eine mit Bley ausgeschlagene Abzugs-Rinne nach h geht.

h, i, k ist eine bleierne Regen-Röhre, welche an der Kirchenmauer, und weiter über das Dach eines angebaueten Hauses herab, bey k aber in einen hölzernen Kasten geht, welcher daselbst mit einer Klammer an den Eckständer des Hauses beveſtigt war.

Beym, wo der Zusammenhang, zwischen der Rinne und dem Behältnisse auf dem Kirchenboden unterbrochen war, fanden sich an Dachziegeln und an einem Sparren Beschädigungen: im ganzen Wege der zusammenhangenden Strecke f, h, i, k aber keine Spur von Verletzung.

Von der Klammer bey k an war aber der Strahl theils an dem Ständer herab, theils in das Haus hinein gefahren, hatte jenen unterwärts gespalten und im Hause, wo er sich zerstreuet, verschiedenes bis zur Erde herunter beschädigt.

Anmerkung. An einem solchen getheilten Kirchendache müßten, wenn die Kirche frey läge, ausser der Ablei-

Ableitung, welche vom Thurm herunter geht, auch das hintere Chor-Ende der Kirche durch eine Ableitung gesichert werden, weil es von einer niedrig gehenden und von dort herkommenden Wolke getroffen werden könnte. Da nun dieses sowohl bey den Seitendächern (o und p) als bey dem mittelsten (t) zu befürchten wäre, so müßte man, wenn die Dächer nicht durch Metall zusammen hingen, (wie ich in der Anweisung §. 136 gerathen habe) an den Eckseiten (o. s. und p. f.) Metallstreifen anlegen, und sie mit dem von dem mittlern Gipfel (t) herabzuführenden Ableiter verbinden, oder ihnen, wenn bey s und f Regenröhren herab gingen, dadurch eine Ableitung verschaffen.

Der hier über das Kirchendach geführten Regenröhre müßte lieber ein Zusammenhang nach aussen, oder doch überall eine gute Verbindung, und dem untern Ende von k an eine Ableitung zur Erde gegeben werden, weil, ohngeachtet des äussern Ableiters vom Thurme, doch noch ein Nebenstrahl diesen Weg nehmen und den Zwischenraum k. l. beschädigen könnte.

IX. Tafel.

Fig. 1. Bahn des elektrischen Strahls an ausgeschnittenem Gold-Papier. S. §. 90. S. 206.

Fig. 2. Bahn des Blitzes an Strecken von Metall mit Umwegen und Absprüngen. S. §. 90. S. 207.

Fig. 3. Vorstellung einer Wetterwolke A, welche auf eine Nebenwolke, B, würkt. S. §. 77. 78.

Register.

Die Zahlen zeigen den §. an.

Bis §. 70 gehen die Erfahrungen — Nach §. 128 folgen die Vorschriften.

Ableiter — Beispiele solcher, die vom Blitze getroffen worden. 34. 39. 43. 44. 45. 46. 48. 49. 50. 52. 53. 54.

— in und um Hamburg vorhandene. 128.

— kann dem Nachbaren den Wetterstrahl nicht zuziehen. 87 — noch die Gewitter mehr oder weniger herbeylocken. das.

— unvollkommener, doch besser als keiner. 101.

— neben dem Gebäude errichteter sichert nicht. 110.

— sollte nicht ins Gebäude hineingehen, 43. — noch eingeschlossen seyn. 115. — kann aber dicht anliegen. 112.

— Einsenkung desselben in die Erde ist nachtheilig. 52 — 54. 120 — 122. — auch in einem verschlossenen Siele. 122.

— wie er vor Beschädigung zu hüten. 114. 137.

— durch den Blitz daran verursachte Krümmung. 46.

Ableiter, durch den Blitz umher geäusserte Gewalt. 44. 115.— Beschädigung an Bleystreifen. 49 — an einer eisernen Schraube. 44.
— Beispiel eines Ableiters von Kupferdrath. 34.

Ableitung des Blitzes — Zufällige, an der Oberfläche von Uebermahlung. 40. 41. 92. — Folgerungen daraus. 119.
— künstliche metallene — Einfacher Grund derselben 101. 129.
— allgemeine Vorschriften dazu. 130 — 135.
— sollte nicht aus eisernen Stangen bestehen. 103. 111.
— am dienlichsten dazu sind Kupfer- oder Bley-Streifen. 112. — Messingdräthe, kupferne oder bleierne Regen-Röhren sind auch anzuwenden. 113.
— wie sie über die First anzubringen. 102. 103. 130.
— wie weiter unten am Gebäude herunter. 111 — 113. 132.
— wie sie unten zu endigen sey. 122. 135.
— wie sie an beweglichen Gerüsten anzulegen. 124 — an Gebäuden, darin viel Metall vorhanden. 123. 135. 137.
— in wie ferne sie mangelhaft bleibt. 111. 115.
— Betrag der Kosten. 145.
— Beispiel einer Beschützung eines Stroh-Daches. 39.

Absprung oder Abweichung des Blitzes von Metallen — wodurch er veranlasset, 90 — und wie er verhütet werde. 117. 133.

Abtritt — Der Ableiter sollte sich nicht darin endigen. 122.

Adern: Pulsadern oder Blutadern — werden nicht vom Wetterstrahle durchdrungen. 94.

Altan, oder Balkon — hoch hervorragender erfodert eine Ableitung. 130.
— am Dresdner Schlosse vom Blitze getroffen. 19. — Nähere Umstände davon. Not. 102.

Anfall

Anfall des Blitzes — wodurch er bestimmt werde. 86.

Anlockung des Blitzes. — Dabey muß die ganze Bahn in Betrachtung kommen. 83. 89.

— Verschiedene Grade derselben. 85. 88.

— durch Metalle: kann den Zug der Wolke selbst nicht verändern. 87.

— in die Erde hinein. 51. 121.

Anstrich. S. Uebermahlung.

Anziehung der Wetterwolken. 7.

— kann nicht durch Ableiter verursacht werden. 87.

Auffangung des Blitzes — Wie dafür zu sorgen. 102. 130. 131.

Auffangungs-Stange — ist bey einer Blitz-Ableitung nicht wesentlich. 20. 102. 104. — doch nicht nachtheilig. 105. 109. — Eigentlicher Nutzen derselben. 106. — besonders auf Strohdächern. 108.

— scharf zugespitzte schafft keinen Vortheil. 104. — ist zuweilen nachtheilig. 108. 127. — auch unzulänglich, um entfernte Stellen zu schützen. 14. 16 — 19.

— Beyspiel einer vom durchfahrenden Blitze verbogenen. 44. 48.

— Vorschriften zur Anlegung einer Auffangungsstange. 131.

— Ob sehr lange Stangen nutzen? 107.

— Ob mehrere Spitzen an der Stange, ob seitwärts und niederwärts gerichtete Stangen dienlich? Daselbst und 84.

Aufsprengung des Bodens unter einem Ableiter. 52 — 54. 122.

Ausbruch eines Wetterstrahls — wodurch er befördert wird. 86.

— ist von der Anlockung der Wolke zu unterscheiden. 87.

— entsteht nicht an unbestimmten Stellen von der Erde. 84.

B.

Bahn des Blitzes. 83. 89.
— wie sie nach den leitenden Körpern gelenkt werde. 90.
— verschiedene bey zweyen Wetterschlägen. 36.

Balkon: S. Altan.

Bäume, die vom Blitze getroffen. 56 — 58. 60. 62. 85. Not. 40.
— Was bey einem Wetterschlage daran zu untersuchen. S. 362.

Bergwerks = Grube — Leitung eines Blitzes in dieselbe. 51.

Bildsäulen zur Zierde an Gebäuden — wie sie zu beschützen. 130.

Blechstreifen werden an ihren Fugen vom Blitze aufgesprengt. 22. 24. 26.

Bley — ist gar wohl zur Blitz = Ableitung zu gebrauchen. 88. 112. — schickt sich am besten auf der First. 103. und im Wasser 135.

Blitz — ist mit Regen begleitet. 4.
— wie er entsteht. 71. 75.
— der getheilt aus der Wetterwolke fährt. 30.
— der sich am Gebäude theilt. 13. 22. 28. 33. — oder auf neben einander stehende Menschen. 63. 65.
— was die Theilung des Strahls veranlasse. 91.
— trifft vorzüglich die Ecken. 11. 14. 26. 61. 86.
— wann er Nebenwege von der Ableitung nimmt. 42 — 44. 117.
— wann er von einer Metallstrecke abweicht. 90.
— aufwärts fahrender folgt derselben Leitung und erfodert keine besondere Anstalt. 84.
— Rückkehr desselben zu der Wetterwolke ist ungegründet. 78. und Not. 156.

Blitz: sein eigentliches Ziel an der Oberfläche der Erde 76. 120. 121.
— kann aber tiefer hinein gelockt werden. 9. 51. 57. 121.
— S. Anfall, Anlockung, Auffangung, Ausbruch, Bahn, Durchbruch, Leitung, Metalle, Platzung, Wetterschlag.
Blitz-Ableiter. S. Ableiter, Ableitung.
Blut — bleibt flüssig im Tode vom Blitze. 55.

D.

Dach — mit Metall bedecktes. Es sollte keine Stangen-Leitung darüber hingehen. 111.
— wie der Ableiter daran zu fügen. 130.
Drang der Wolke zum Schlage. 83. — erneuert sich von Zeit zu Zeit. 75.
Durchbruch des Blitzes — zielet zur Gegen-Elektrizität. 83.

E.

Eisen — Verhältniß desselben zur Leitung des Blitzes. 112.
— eiserne Stangen sind nicht zur Ableitung anzuwenden.. 111.
Ecken der Gebäude — werden noch eher als Hervorragungen getroffen. 11. 14. 20. 61. 86.
Elektrizität — zeigt im Kleinen die Erscheinung des Blitzes. 71. — in wie ferne die Versuche auf den Blitz anzuwenden. 72.
— gegenseitige an der Erde: wie sie entsteht. 76. ist vorübergehend. Daf. u. 120.
— thierische. 95.
— als Mittel zur Wiederherstellung vom Blitze getroffener. 99.

Elektrizität — Würkung auf den menschlichen Körper. 95. — auf die übergebliebene Reizbarkeit. 68. — auf Thiere §. 94. S. 223. u. Not. 6.

Elektrizitäts-Behältniß in der Erde wird ohne Grund erdichtet. 76. 120 — 122.

Elmes-Feuer. S. Wetterlicht.

Entzündung menschlicher Körper aus innerer Ursache. 70.

Erde — wird vom hineingelockten Blitze aufgesprengt. 100. 122.

Erschütterung — Folgen einer durch Fall oder Schlag verursachten. 97. — durch den Blitz. S. Nervensystem.

Explosion. S. Platzung.

F.

Feuchtigkeit — ist nur ein schwacher Leiter des Blitzes. 88. 100.

— in der Erde, verursachet eine Platzung vom Blitze. 120. 122.

First des Gebäudes — wie sie vor dem Anfalle des Blitzes zu schützen. 102. 103. 130.

Fische — elektrische: Würkung derselben. 95.

Funken — in entfernten Häusern beym Wetterschlage gesehen. 42.

Fußgänger — wie er sich mit einer Ableitung versehen könne. 126.

G.

Gegen-Elektrizität. S. Elektrizität.

Gewitter — häufige 1783. beym Heerrauche. 2. 87.

— können durch die Ableiter weder vermehrt noch vermindert werden. 87.

Glasscheiben — wie sie vom Blitze beschädigt werden. 92.

Gräten oder Bleystreifen an Dächern — zur Ableitung anzuwenden. 113. — Was dabey zu beobachten. 117. 133. 136.

Gutschen — Ableitung daran. 126. 143.

H.

Hängewerk der Balken — wie die Gefahr vom Blitze davon abzuwenden. 117. 133.

Hirnschädel — vom Blitze gespalten. 62.

K.

Keller — der Blitz fährt nur selten darin herunter. 121. — wie zu verfahren, wenn viel Metall darin vorhanden. 135. 137.

Ketten — als Noth-Hülfe zur Ableitung anzuwenden. 118. 129. 136. 139. 142. 143. —

Kienruß — mit Theer oder Oehl gemischt, leitet den Blitz über die Oberfläche hin. 40. 92.

Kirche bey Genua — wie der Blitz darin einen Nebenweg vom Ableiter genommen. 43.

Kirchen — wie sie mit Ableitern zu versehen sind. 136. — wie bey einem getheilten Dache daran zu verfahren sey. S. 370. T. VIII.

Kleider — wie sie vom Blitze verletzt werden. §. 93. S. 215.

Knochen — ob sie vom Blitz durchdrungen werden. 94.

Knopf — blecherner mit einer Spitze, der zur Auffangung des Blitzes gedient. 33.
— messingner, vom Blitze gespalten. 47.
— oben am Gebäude, wie er zu beschützen. 131.

Kompaß — durch den Blitz gestöhrt. 40.
Kornfeld — vom Blitz entzündet. 9.
Krahn — wie daran die Ableitung anzulegen. 124. 140.
Kupfer — ist der vorzüglichste Leiter. 112.
Kupferdach — S. Dach.
Kupferdrath — hat zur Ableitung gedient. 34.

L.

Ladung oder Kraft der Wetterwolke. 75.
Lähmung oder Betäubung vom Wetterschlage. §. 97. S. 234.
Leitung des Blitzes — in seiner ganzen Bahn. 85. 89. — an Metallen. 88 — 91. — an der Oberfläche von Uebermahlung. 40. 41. 92. — am menschlichen Körper. 93 — 98.
— äussere am Gebäude: auch unvollkommene, von großem Nutzen. 12. 13. 32. 38. 123.
— verschiedene, bey einem andern Wetterschlage. 36.
Leitungs-Fähigkeit — Grade derselben. 85. 88 — wie sie zu bestimmen. 90. S. 208.
Luft — widersteht dem Blitze mehr als veste Körper. 85.

M.

Mastbäume: S. Schiffe.
Menschen (und Thiere) — Grad der Anlockung des Blitzes auf dieselben. 88.
— wie sie vom Blitze verletzt oder getödtet werden. 55 — 67 93. 98.
— Beyspiele Getroffener und Genesener. 59. 60. 61. 63. — besonders schwer verletzter. 65 — 67. — eines vom Blitze geblendeten und genesenen. 69. — Getödteter. 55 — 58. 62.

Menschen — Mittel zur Wiederherstellung der Getroffenen. 99.
— Entzündung und Verbrennung aus innerer Ursache. 70.
Messing — dessen Fähigkeit zur Leitung des Blitzes. 112.
Messing-Drath — wie er zur Blitz-Ableitung anzuwenden. 113. 132. 136 — Kosten desselben. S. 358.
Metalle — sind überhaupt die allervorzüglichsten Leiter des Blitzes. 88. — und lenken seine Bahn, wenn sie gleich nicht offen liegen. 89. — auch durch Umwege. 90.
— zerstreute, ausser der Bahn liegende, werden nicht mit ergriffen. 89. 116.
— ob alle am Gebäude befindliche mit dem Ableiter zu verbinden? 116.
Metall-Strecke — wann der Blitz davon abweiche. 90.

N.

Nebenleitung, oder Nebenweg des Blitzes — Beispiele davon. 42 — 44.
— wodurch dieses verursachet werde. 117. und wie zu verhüten. 117. 133.
Nebenwolken — Würkung der Wetterwolke darauf, und wie ein Wetterschlag daraus entstehe. 77.
Nerven — ob der Blitz durch sie hinfahre? 95. 96.
Nerven-System — Dessen Erschütterung kann den plötzlichen Tod vom Blitze oder andere Zufälle verursachen. 95. 97.

O.

Oberfläche — der Erde, oder des Wassers: das ordentliche Ziel des Blitzes. 120. 121.
— einiger Körper leitet den Blitz 92 — so auch des menschlichen Körpers. 93 — 98.

Oberfläche eines Ableiters sollte nicht bedeckt seyn. 115.
Oehlfarbe — Uebermahlung damit leitet den Bliß. 41.
Ofenröhre — eiserne hervorragende, muß eine Ableitung haben. 133.

P.

Platten oder Streifen, von Kupfer oder Bley, zur Ableitung am dienlichsten. 111 — 113.
Platzung, oder Auseinanderwerfung beym Wetterschlage. 100. — würde bey eingeschlossenen Ableitern schaden. 115. — am Ende des Ableiters. 50. 100 — was dabey zu beobachten. 122.
Pulver-Magazin — dienliche Einrichtung. Not. 121. — Wetterschlag darauf. 38. 123. — wie es vor dem Blitze zu beschützen. 137.

R.

Rauch — lockt den Bliß nicht neben dem Metalle in den Schorstein hinein. 103.
Regen — begleitet die Wetterschläge. 4. — die Befeuchtung dadurch verhindert das Eindringen des Blitzes nicht. 88.
Regenröhren — bleierne oder kupferne, dienen sehr wohl zur Ableitung. 113. 132 — was dabey zu beobachten. 117. 133 — 136. — blecherne können vom Blitze aufgesprengt werden. 22. 24. 111.
Regenschirm — wie er zur Beschützung vor dem Blitze einzurichten. 126.
Reisewagen — Ableitung daran. 126. 143.
Reiter — wie er sich vor dem Blitze schützen könne. 126.

Reizbarkeit — nach Tode übrig gebliebene. Würkung des elektrischen Schlages darauf. 68.
— an thierischen Körpern. 95.
Rückgrat — durch einen Fall oder Stoß erschüttert. 97.
Rückkehr der Elektrizität — was sie sey. 79 — giebt keinen Rückschlag oder gefährliche Würkung. 79 — 81.
Rückschlag oder Gegenschlag — wie er entstehe und falsch vorgestellt werde. 78.
— fährt nicht zu derselben Wolke zurück. Das. u. Not. 156.
— wird gleich andern Schlägen sicher abgeleitet. 82.

S.

Schäferkarren — Ableitung daran. 125. 142.
Schilderhäuser — Ableitung daran. 125. 141.
Schiffe — Wetterschläge, die verschiedene Masten daran getroffen. 10. 40.
— Ableitung daran. 127. 144.
Schlagweite, oder Durchbruchsweite. 75.
Schornsteine — Ableitung daran. 103. 130.
Schoßrinne, oder Winkelrinne — wie sie zur Ableitung anzuwenden. 132.
Schraube — eiserne, wird vom Blitz geborsten oder abgesprengt. 44. 111.
Seitengewalt des Strahls beym Ableiter. 44. 115.
Seitensprung des Strahls. 12. — geschiehet um bessere Leitung zu erreichen. 90.
Spitzen an Auffangungs-Stangen — S. Auffangungs-Stange.
— werden vom Blitze angeschmolzen. 34. 43 — 45.
— mehrere Spitzen sind nicht vortheilhaft. 107.

Stangen — eiserne, sind zur Ableitung nicht anzurathen. 111.

Streifen von Metall — S. Platten.

Strohdächer — Wie die Ableitung daran zu veranstalten. 39. 108. 138.

T.

Theilung des Blitzes in mehrere Strahle — beym Ausbruche aus der Wolke. 30 — in seinem fernern Wege. 13. 22. 28, 33, 63 — 65.
— was sie veranlasse. 91.

Theer mit Kienruß — S. Kienruß.

Tod — plötzlicher: wie er vom Blitze verursachet werde. 97. — Beyspiele: s. Menschen.

Tressen — metallene: wie sie zur Ableitung zu nutzen. 126.

Thürme S. Kirchen.

U.

Uebermahlung — leitet den Blitz an der Oberfläche hin. 40. 41. 92. — wieferne sie zur Ableitung diene, oder nicht. 119.

Uhr in den Thürmen — Ein Nebenweg des Blitzes dahin ist zu verhüten. 117. 136.

V.

Vieh — wie es zuweilen vom Blitze verletzt wird. 98.

W.

Wasser — offenes, nicht aber eingeschlossenes, zur Endigung des Ableiters dienlich. §. 122. S. 308.

Wasser-Adern können den Blitz in die Erde hineinlocken und Aufsprengung verursachen. 121 — wie dies zu verhüten sey. 135.

Wet-

Wetterleuchten. 3. 4. — worin es bestehe. 73. — geschieht ohne Regen. 4.

Wetterlichter, oder Elmesfeuer. 5. 5b. — Umstände unter welchen sie entstehen, und woher. 74.

Wetterscheide. 87.

Wetterschlag — ohne gesehenen Blitz. 8.
— im Winter bey Hagel. 36. 47.
— auf das Versammlungs-Haus zu Purfleet. Not. 135. Taf. III.
— auf Haffendens Haus. T. V. Fig. 2.
— auf die Kirche bey Genua. 43.
— auf den Thurm zu Siena. Not. 134.

Wetterschläge — worin sie bestehen. 83.
— was dabey überall zu bemerken sey. 146.
— entstehen mit Zwischenzeiten. 6. 75.
— häufige. S. Gewitter.
— Beispiele: auf einen Pulverthurm. 38. 123. — auf ein Schiff. 10. 40. — auf Ableiter. S. Ableiter.
— Würkung in der Ferne. 42. S. 91.

Wetterstrahl. S. Blitz.

Wetterwolken — Höhe derselben. 1.
— ihr Drang zum Schlage. 75. 83. — mit Zwischenzeiten. 6.
— gegen einander blitzende. 7.
— wie sie auf Nebenwolken würken. 77.
— werden durch unsere Ableiter, oder andere Metalle nicht angelockt. 87.
— ihr Zug ist unbestimmt. 18. 87.

Widerstehende (nichtleitende) Körper — können vor dem Durchbruche des Blitzes wenig schützen. 85.

Windmühlen — Ableitung daran. 124. 139.

Wind-Zeiger — kann zur Auffangung des Blitzes dienen. 32. 131.

Wirbelwind bey einer Wetterwolke. 8. 44.

Wolken — Höhe und Geschwindigkeit derselben. 1.

Z.

Zeiger-Axe an Thürmen — Der Ableiter ist nicht damit zu verbinden. 116. S. 290.

— wie ein Nebenweg des Strahls dahin zu verhüten. §. 117. S. 294. §. 136.

Ziel des Blitzes. 76. 83. — ist eigentlich an der Oberfläche der Erde. 120. 121.

Zierrathen am Dachrande von Prachtgebäuden — wie sie zu beschützen. 130.

Zwischenwolke — kann den Ausbruch des Blitzes befördern. 86.

Zwischenzeit der Blitze. 6. 75.

Fig. 8.

Fig. 6.

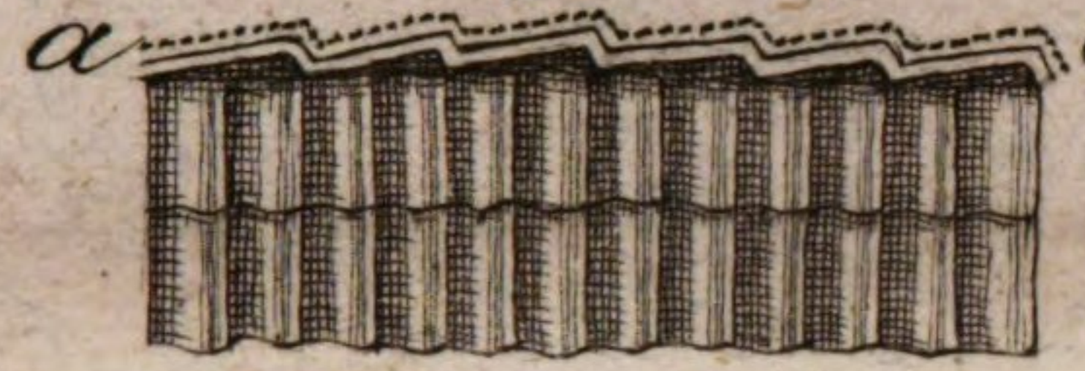


Fig. 4.

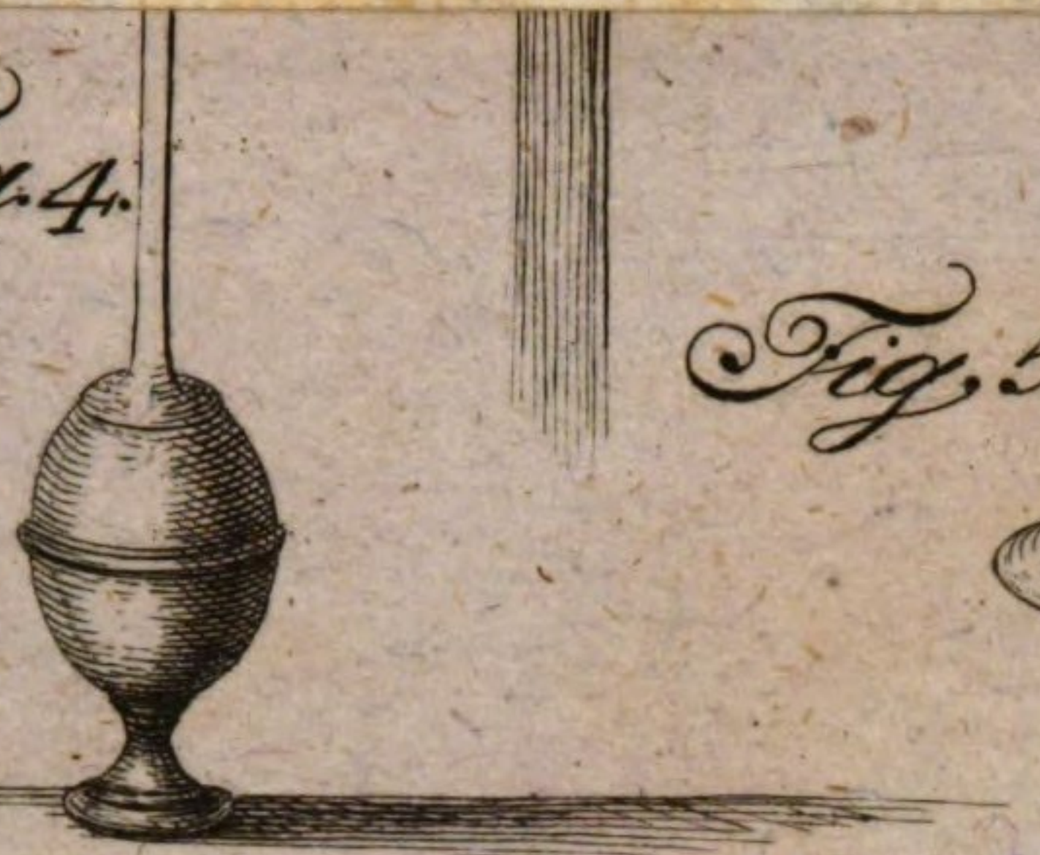
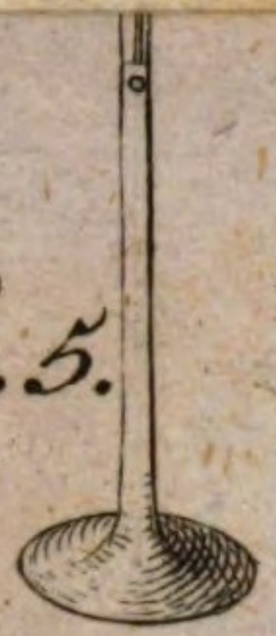


Fig. 5.



Mettlerkamp del.

J.C.G. Fritzsch Sc.

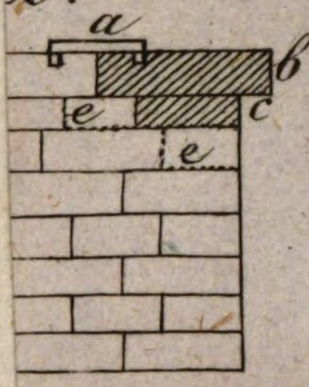
Tab. II.

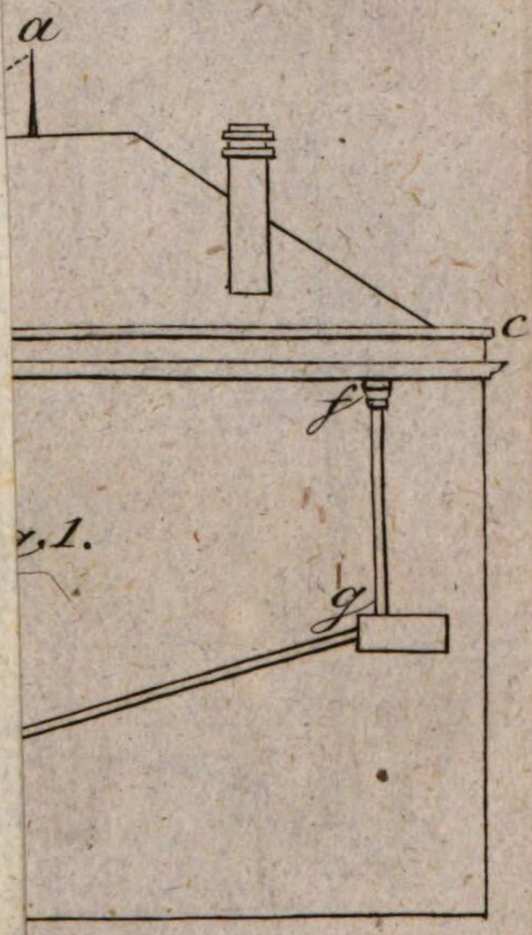
Fig. 1.

Fig. 3.

Tab. III.

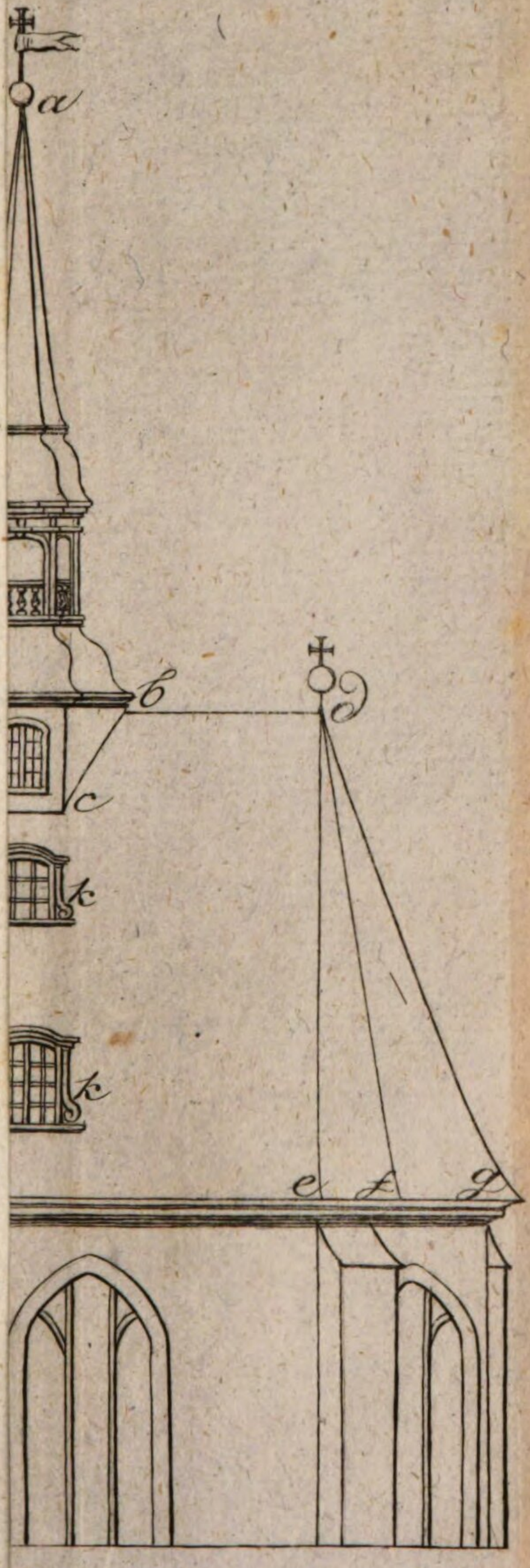
2.



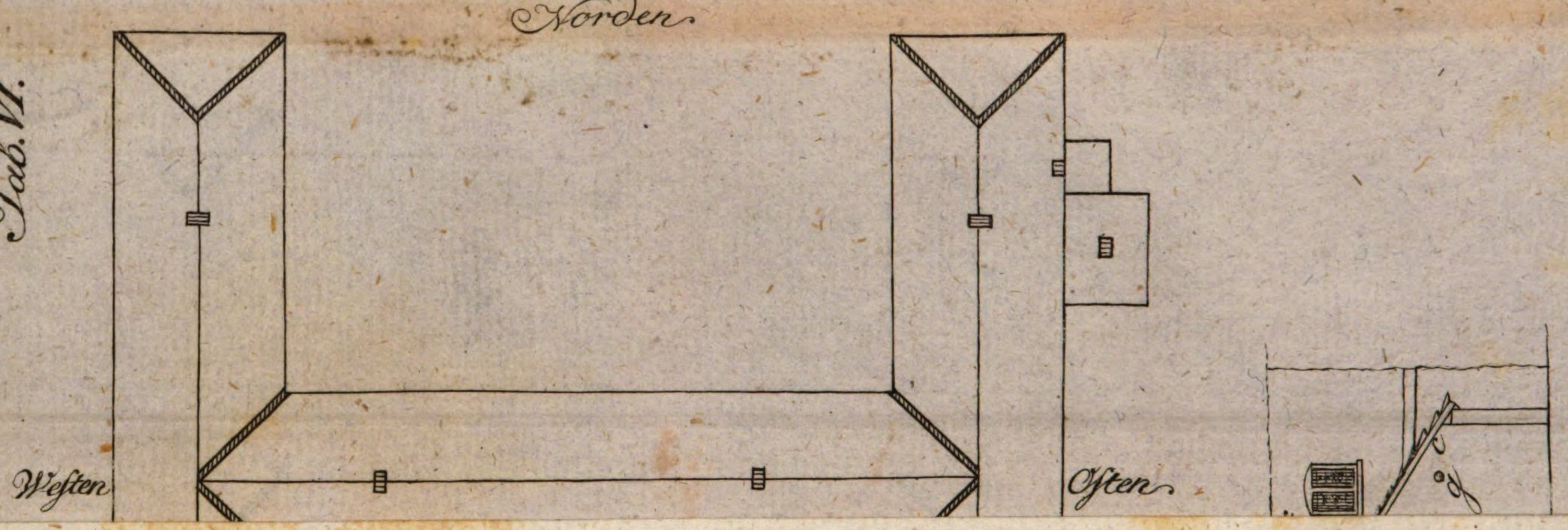


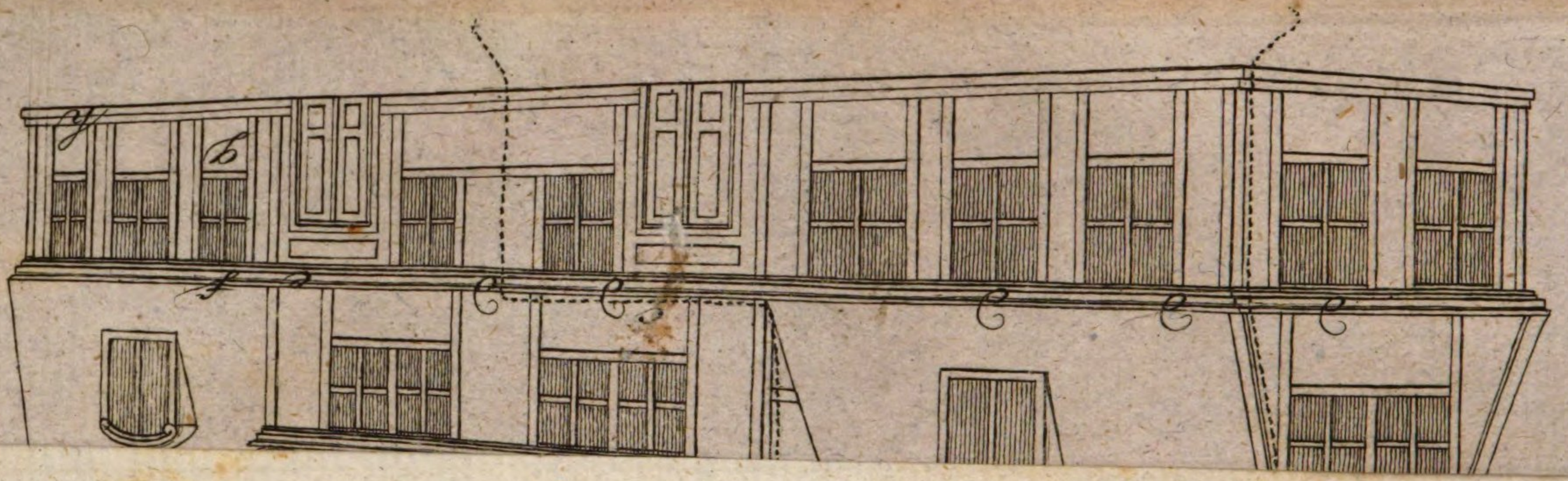
z, 1.

Tab. IV.



Tab. VI.



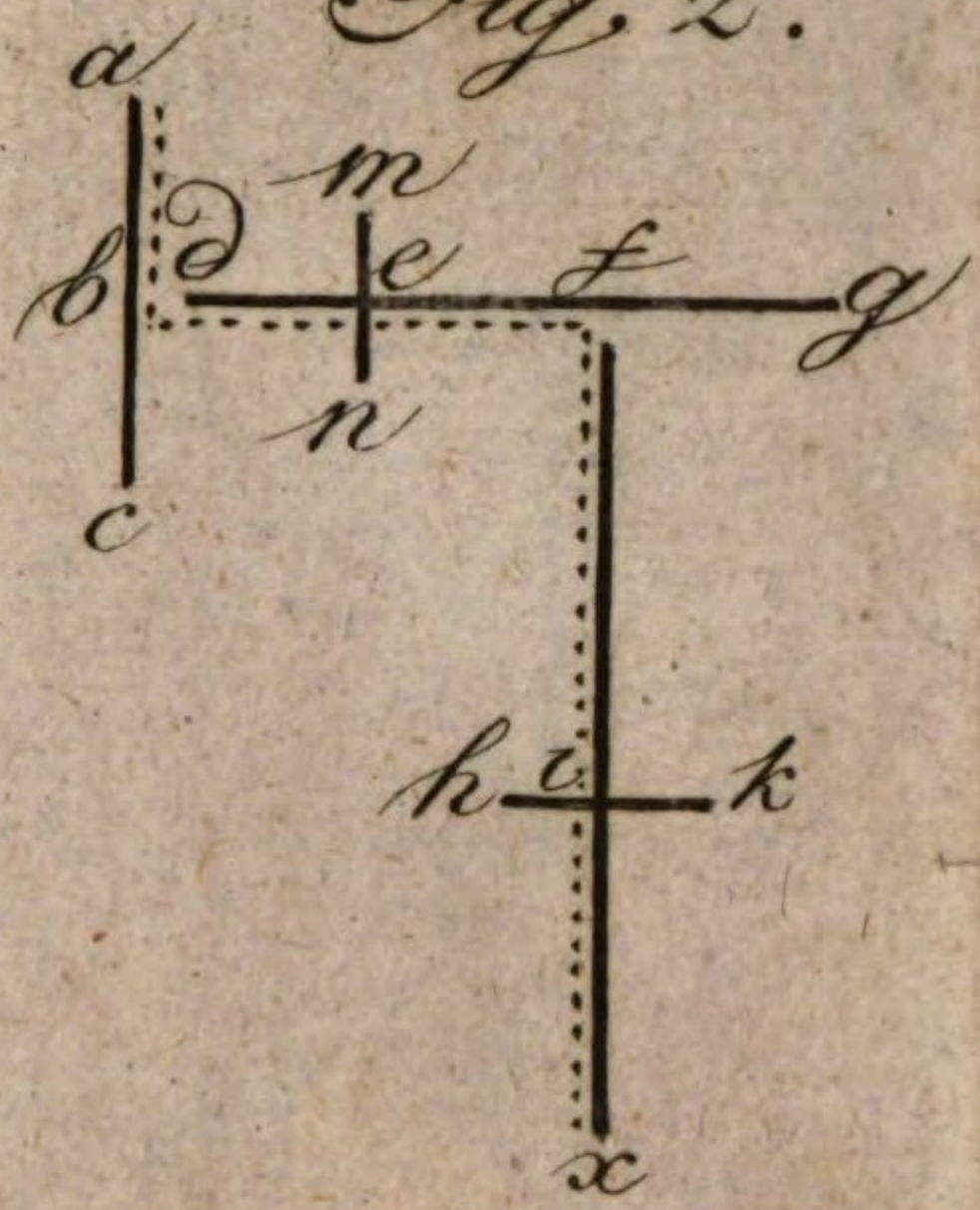


Tab. VIII.

mburg, nebst vorliegenden
on Osten anzusehen.

Tab. IX.

Fig. 2.



A

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Reimarus, Johann Albert Heinrich,

Ausführliche Vorschriften zur Blitz-Ableitung an allerley Gebäuden aufs Neue geprüfet, und nach zuverlässigen Erfahrungen, in Hinsicht auf Sicherheit und Bequemlichkeit, entworfen. Mit zwey Kupfertafeln

Hamburg 1794

Phys.sp. 550#Beibd.1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134578-4
VD18 11589337